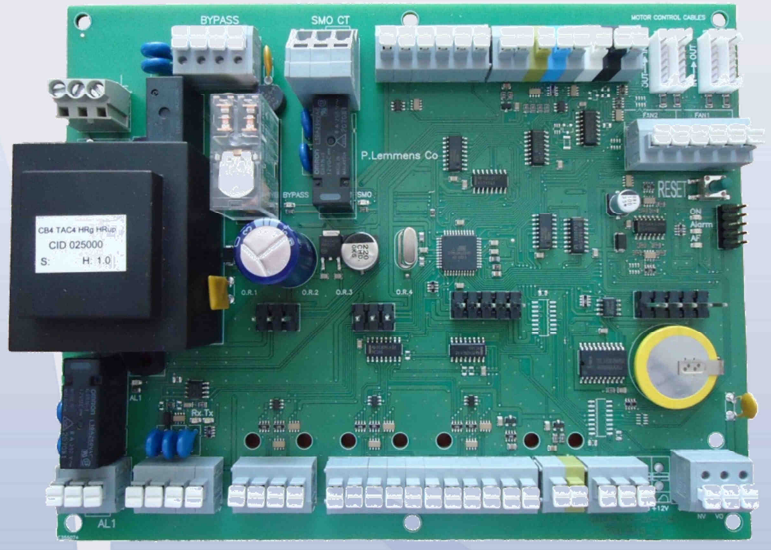
TAC4 DG + MODBUS RTU

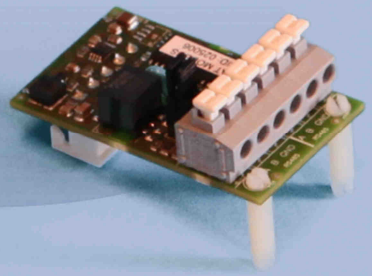
Manuel d'installation et d'utilisation

P.LEMMENS
AIR MOVEMENT COMPANY

TAC4 DG + MODBUS RTU

Manuel d’installation et d’utilisation





P.LEMMENS
AIR MOVEMENT COMPANY

TABLE DES MATIERES

1 Fonctionnalités de la régulation 5
2 Informations générales 6
2.1 Schéma général des unités HRg 6
2.2 Schéma de principe du positionnement des sondes de T° dans l'unité: 7
2.3 Etiquette placée dans le couvercle du boîtier 3 7
3 Régulation 8
3.1 Modes de fonctionnement des ventilateurs 8
3.1.1 MODE CA : 8
3.1.2 MODE LS : 8
3.1.3 MODE CPs : 9
3.1.4 MODE OFF: 9
3.2 Fonction BYPASS (freecooling) 9
3.3 Fonction BOOST 10
3.4 Ouverture / fermeture des clapets CT à l'aspiration 10
3.5 Protection antigel du récupérateur 11
3.5.1 Protection antigel via réduction du débit de pulsion 11
3.5.2 Protection antigel du récupérateur via une batterie de préchauffe KWin (option) 11
3.6 Régulation de la batterie de postchauffe électrique KWout (option) 12
3.6.1 Raccordements: 13
3.7 Régulation de la batterie de postchauffe eau NV (option) 13
3.7.1 Raccordements: 14
3.8 Régulation de batterie(s) externe(s) : SAT BA/KW (option) 15
3.9 Plages horaires 15
3.10 Alarmes 16
3.10.1 Types d'alarme 16
3.10.2 Tableau des alarmes 18
3.10.3 Schémas de raccordement: 19
3.11 Montage du circuit SAT MODBUS 19
3.12 Raccordement du SAT MODBUS 20
4 Spécifications de la communication MODBUS RTU 20
4.1 Protocole MODBUS 20
4.2 La trame MODBUS 21
4.3 Codes d'exception 21
4.4 Valeurs des registres MODBUS 21
4.5 Paramètres limités en écriture 22
5 Structure de la table Modbus 22
6 Utilisation des commandes MODBUS 22
6.1 Adresse MODBUS 22
6.2 Contrôle des ventilateurs 23
6.2.1 MODE CA – débits envoyés en permanence par MODBUS : 23
6.2.2 MODE CA – 3 débits de ventilation: 23
6.2.3 MODE LS : 23
6.2.4 MODE CPs : 24
6.3 Visualisation des données des ventilateurs : 24
6.4 Visualisation des températures : 24
6.5 Alarme pression : 25
6.6 Alarme incendie : 25
6.7 Bypass : 26
6.8 Boost : 26
6.9 Post-chauffe - Batterie interne à l'unité (option NV ou KWout): 26
6.10 Post-chauffe ou Froid - Batterie externe à l'unité (OPTION SAT BA/KW) : 27
6.11 Temps de fonctionnement et alarme maintenance : 27
6.12 Fonctionnement suivant des plages horaires : 27
6.13 Gestion saisonnière : 28
6.14 Fonctionnalités avancées 28
7 Utilisation avec commande déportée RC TAC4 29
7.1 Raccordement du RC TAC4 au circuit CB4 TAC4 DG 29
7.1.1 Ouvrir le boîtier du RC TAC4: 29
7.1.2 Raccorder le RC TAC4 REC au circuit TAC4 DG: 30
7.2 Utilisation du RC TAC4 30
7.2.1 RC TAC4 maître : 30
7.2.2 MODBUS maître : 30
8 Utilisation avec contacts externes 30

9 Description détaillée de la table MODBUS 31
9.1 General info 31
9.2 Visualization 31
9.3 Control 34
9.4 Alarms 36
9.5 SETUP parameters 37
9.6 ADVANCED SETUP parameters 39
9.7 Time scheduler 42
9.7.1 Time scheduler structure 42
9.7.2 Time scheduler mapping 43
9.8 Season management 44
9.8.1 Season management structure 44
9.8.2 Season management mapping 44

1 Fonctionnalités de la régulation

La régulation TAC4 DG est montée dans les unités HRglobal et HRup.

Ce manuel présente en détail les fonctionnalités de cette régulation lorsqu'elle est connectée à un système de contrôle externe communiquant en MODBUS via l'option « SAT MODBUS »

La régulation TAC4 DG assure les fonctionnalités suivantes:

- Pilotage des ventilateurs de pulsion et d'extraction en mode de fonctionnement débit constant (CA), pression constante (CPs), débit constant lié à un signal 0-10V (LS).
- Gestion de 6 plages horaires.
- Alarmes de défauts, de consigne, de pression.
- Gestion des débits en cas d'alarme incendie.
- Fonction BOOST qui permet de forcer les débits de pulsion et d'extraction à une valeur donnée prioritairement sur toute autre configuration et conditions.
- Gestion automatique du bypass 100% afin de permettre le free cooling.
- Gestion automatique de l'ouverture/fermeture des clapets (CT) montés à l'aspiration.
- Protection antigel de l'échangeur de récupération de chaleur par modulation du débit de pulsion ou par régulation de la puissance d'une batterie électrique de préchauffe (KWin).
- Régulation de la batterie de postchauffe eau (NV) ou électrique (KWout) afin de maintenir une température de pulsion constante.
- Affichage des paramètres.
- Signalisation de la marche ventilateurs.
- Signaux de sortie (débit / pression).
- Configuration avancée.

Les options suivantes peuvent être combinées à la régulation TAC4 DG :

- Option RC TAC4 : commande déportée pour la paramétrisation, le contrôle et la visualisation des paramètres (détails voir manuel d'installation et d'utilisation TAC4 DG – RC TAC4)
- Option SAT TAC4 BA/KW:
  Régulation de 2 échangeurs externes (chaud et ou froid).
- Option TCP/IP TAC4 MODULE:
  Communication en MODBUS TCP/IP (détails voir manuel d'installation et d'utilisation TAC4 DG - TCP/IP).
- Option GPRS TAC4 MODULE:
  Communication en GPRS (détails voir manuel d'installation et d'utilisation TAC4 DG - GPRS).
- Option SAT3 (détails voir manuel d'installation et d'utilisation SAT3):
  Circuit avec 2 relais pour
  - Signalisation "Marche ventilateurs" et "Alarme de pression" (si en position O.R.1 / O.R.2)

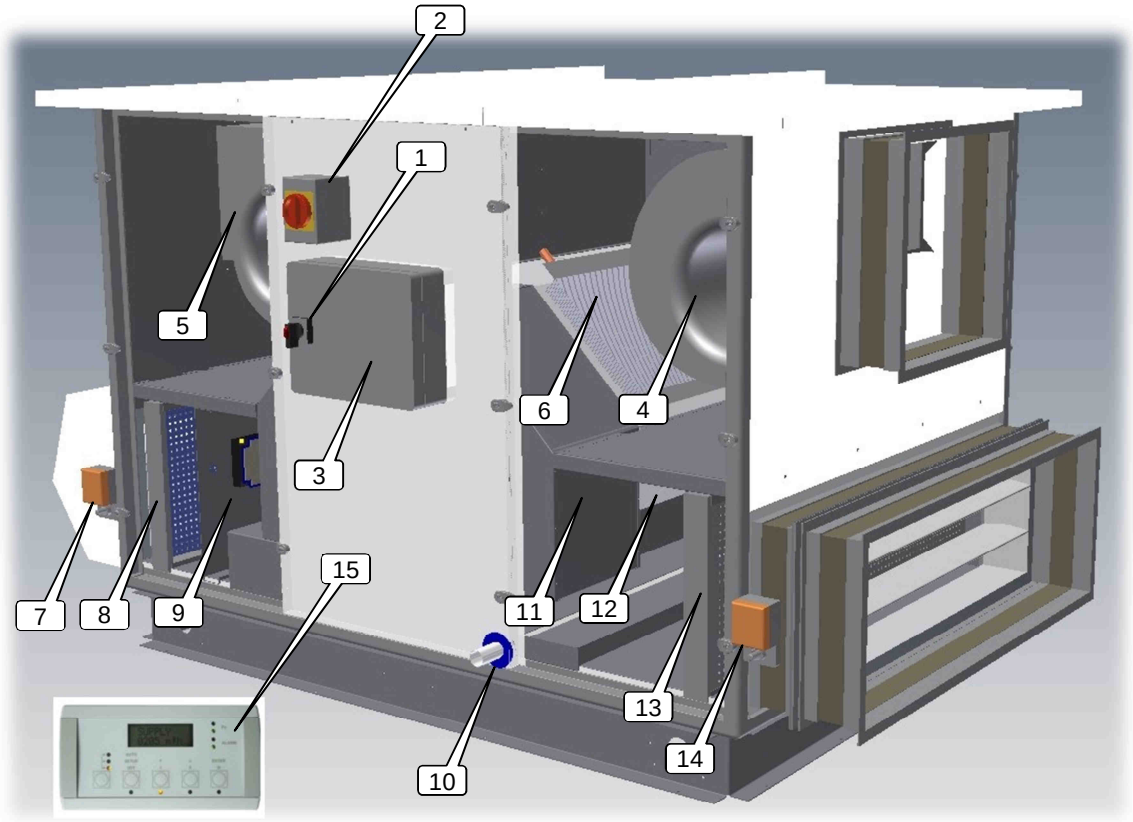
  ou
  - "Commande circulateur" et "Signalisation de l'état du bypass" (si en position O.R.3 / O.R.4)

L'interface MODBUS RTU assure les fonctionnalités suivantes :

- Configuration des SETUP et ADVANCED SETUP.
- Visualisation de tous les paramètres.
- Contrôle du fonctionnement de l'unité (débits, températures de soufflage, etc…).

2 Informations générales

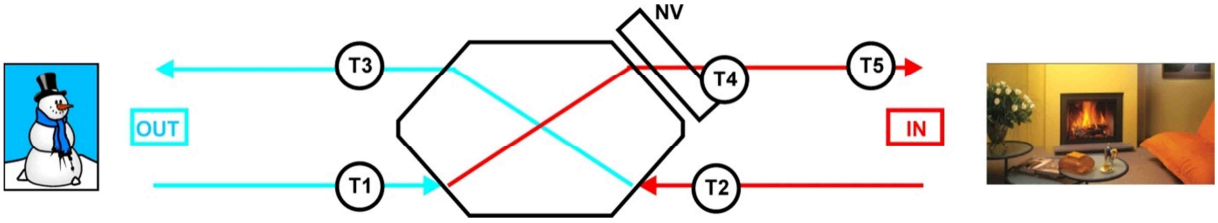
2.1 Schéma général des unités HRg



1. Interrupteur général pour l'alimentation en puissance des ventilateur et de la régulation
2. Interrupteur général pour l'alimentation en puissance des batteries électriques de pré/postchauffe KWin/KWout (options)
3. Boîtier de raccordement centralisé du circuit CB4 TAC4 DG (précâblé en usine)
4. Ventilateur de pulsion
5. Ventilateur d'extraction
6. Batterie de postchauffe eau ou électrique (NV ou KWout)
7. Registre motorisé d'entrée d'air neuf (option)
8. Filtre F7 air neuf
9. Batterie électrique de préchauffe pour protection antigel (option KWin)
10. Bac de condensats et tuyau d'évacuation
11. By-pass 100%
12. Echangeur de chaleur Air/Air
13. Filtre G4 air extrait
14. Registre motorisé d'entrée d'air extrait (option)
15. RC TAC4

Tous les raccordements électriques à effectuer par l'installateur se font en 1/2/3.

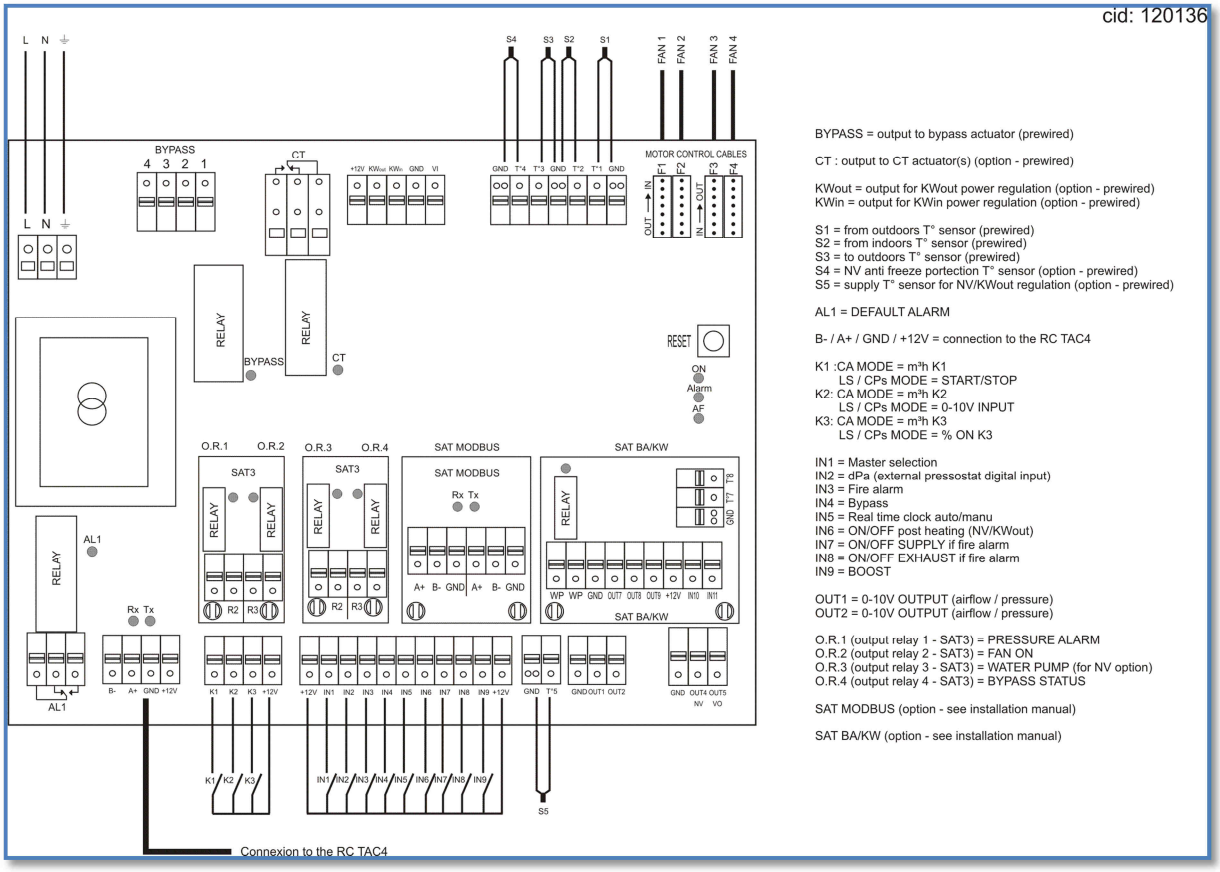
2.2 Schéma de principe du positionnement des sondes de T°dans l'unité:



Afin de faciliter l'identification et le câblage des sondes de température, celles-ci sont de 4 couleurs différentes. Par convention, la correspondance est :

- T1 : câble noir
- T2 : câble blanc
- T3 : câble bleu
- T4 & T5 : câble vert

2.3 Etiquette placée dans le couvercle du boîtier 3


cid: 120136
BYPASS = output to bypass actuator (prewired)
CT : output to CT actuator(s) (option - prewired)
KWout = output for KWout power regulation (option - prewired)
KWin = output for KWin power regulation (option - prewired)
S1 = from outdoors T° sensor (prewired)
S2 = from indoors T° sensor (prewired)
S3 = to outdoors T° sensor (prewired)
S4 = NV anti freeze portection T° sensor (option - prewired)
S5 = supply T° sensor for NV/KWout regulation (option - prewired)
AL1 = DEFAULT ALARM
B- / A+ / GND / +12V = connection to the RC TAC4
K1 :CA MODE = m³h K1
LS / CPs MODE = START/STOP
K2: CA MODE = m³h K2
LS / CPs MODE = 0-10V INPUT
K3: CA MODE = m³h K3
LS / CPs MODE = % ON K3
IN1 = Master selection
IN2 = dPa (external pressostat digital input)
IN3 = Fire alarm
IN4 = Bypass
IN5 = Real time clock auto/manu
IN6 = ON/OFF post heating (NV/KWout)
IN7 = ON/OFF SUPPLY if fire alarm
IN8 = ON/OFF EXHAUST if fire alarm
IN9 = BOOST
OUT1 = 0-10V OUTPUT (airflow / pressure)
OUT2 = 0-10V OUTPUT (airflow / pressure)
O.R.1 (output relay 1 - SAT3) = PRESSURE ALARM
O.R.2 (output relay 2 - SAT3) = FAN ON
O.R.3 (output relay 3 - SAT3) = WATER PUMP (for NV option)
O.R.4 (output relay 4 - SAT3) = BYPASS STATUS
SAT MODBUS (option - see installation manual)
SAT BA/KW (option - see installation manual)
Connexion to the RC TAC4

3 Régulation

3.1 Modes de fonctionnement des ventilateurs

Les différents modes de fonctionnement permettent de définir comment le débit d'air doit être modulé en fonction de votre application.
Dans tous les modes de fonctionnement, le(s) ventilateur(s) de pulsion fonctionne(nt) dans le mode choisi et sur base de la consigne. Le débit du (des) ventilateur(s) d'extraction est égal à un pourcentage du débit de pulsion (noté %EXT/PUL pour rapport entre débit d'extraction et débit de pulsion).
Le RC TAC4 permet la configuration des 4 modes de fonctionnement suivants :

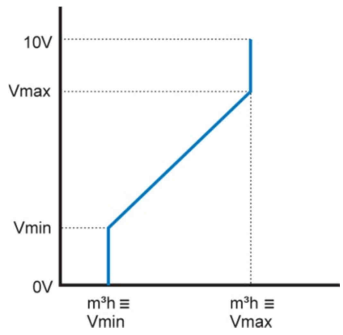
3.1.1 MODE CA :

L'installateur définit 3 consignes de débit constant pour la pulsion (m³h K1, m³h K2 et m³h K3).

3.1.2 MODE LS :

La valeur de consigne de débit de pulsion est fonction d'un signal 0-10V (lien linéaire).
L'installateur définit le lien LS via 4 valeurs Vmin, Vmax, m³h≡Vmin et m³h≡Vmax.

Schéma de principe :



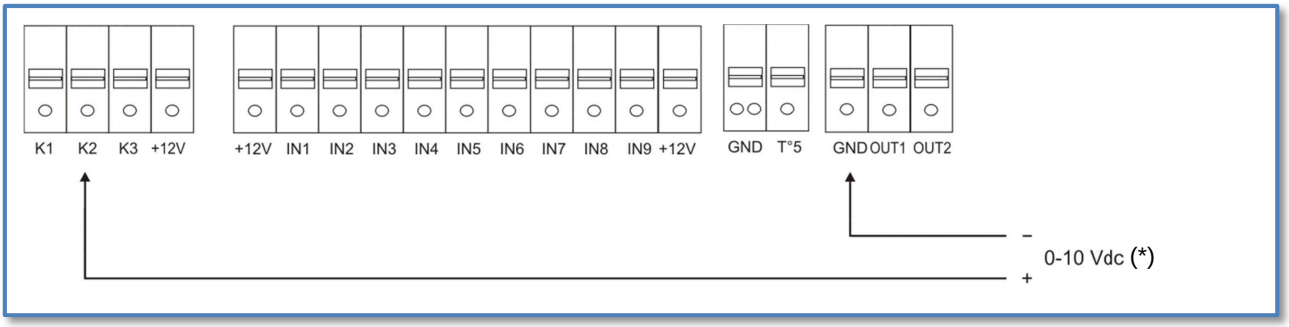
La valeur m³h≡Vmin peut être inférieure ou supérieure à m³h≡Vmax.

Via le setup avancé il est possible d'arrêter le(s) ventilateur(s) si le signal d'entrée est inférieur et/ou supérieur à une limite donnée.

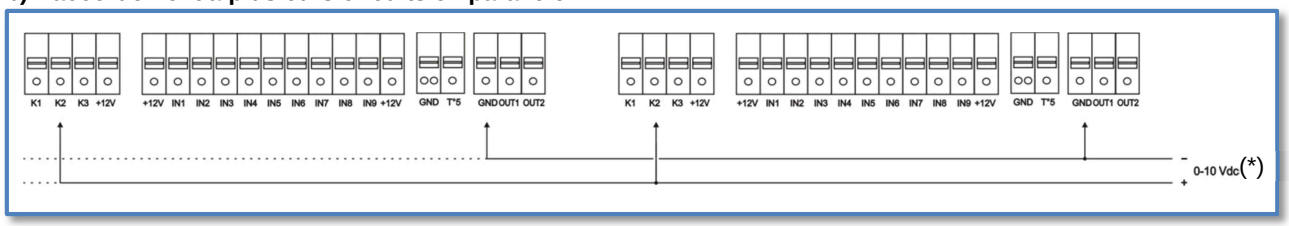
Schéma de raccordement

La sonde est raccordée sur l'entrée K2 du circuit TAC4 DG.

a) Raccordement à 1 circuit



b) Raccordement à plusieurs circuits en parallèle



(*) **Attention:** K2 ⇨ signal 0-10V. Impédance maximum 1500 Ω.

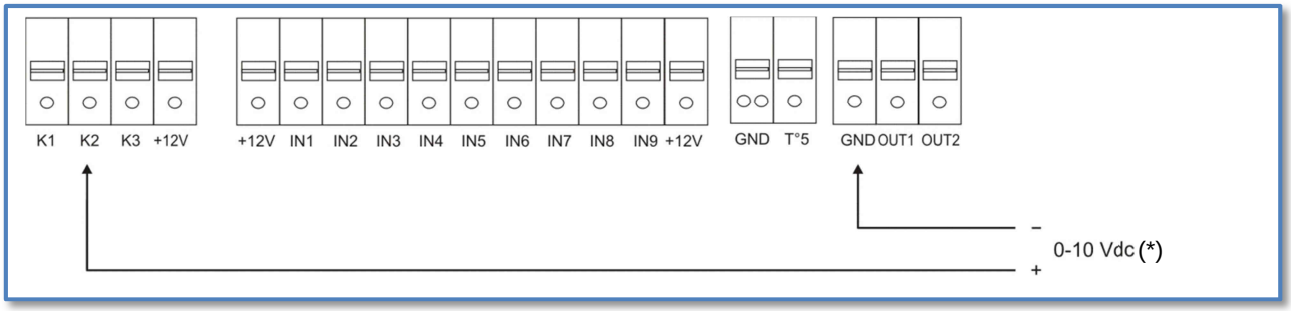
3.1.3 MODE CPs :

CPs sur pulsion: Le débit du (des) ventilateurs de pulsion est automatiquement modulé afin de maintenir constante une valeur de pression mesurée par une sonde. Le débit d'extraction est égal à %EXT/PUL du débit de pulsion.
CPs sur extraction: Le débit du (des) ventilateurs d'extraction est automatiquement modulé afin de maintenir constante une valeur de pression mesurée par une sonde. Le débit de pulsion est égal à 1/(%EXT/PUL) du débit d'extraction.
CPs sur PULSION + EXTRACTION: Le débit du (des) ventilateur(s) de pulsion est automatiquement modulé afin de maintenir constante une valeur de pression mesurée par une sonde raccordée sur K2. Le débit du (des) ventilateur(s) d'extraction est automatiquement modulé afin de maintenir constante une valeur de pression mesurée par une sonde raccordée sur K3.

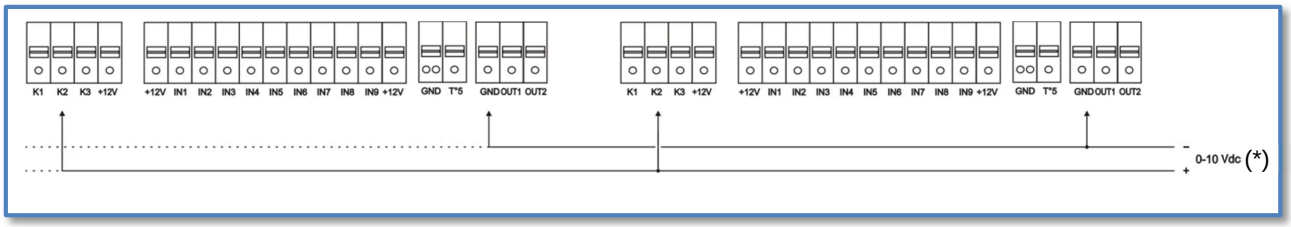
Schémas de raccordement

La sonde est raccordée sur l'entrée K2 du circuit TAC4 DG.
Dans le cas de CPs sur pulsion + extraction, la sonde dans le flux de pulsion est raccordée sur K2 et celle dans le d'extraction est raccordée sur K3.

a) Raccordement à 1 circuit



b) Raccordement à plusieurs circuits en parallèle



(*) **Attention:** K2 ⇨ signal 0-10V. Impédance maximum 1500 Ω.

3.1.4 MODE OFF:

Ce mode permet d'arrêter les ventilateurs. Pour redémarrer les ventilateurs il faut repasser dans l'un des 3 autres modes de fonctionnement.

3.2 Fonction BYPASS (freecooling)

L'échangeur de chaleur à contreflux est muni d'un bypass 100%.

Lorsque le bypass est ouvert les ventilateurs peuvent:
- soit continuer à fonctionner en suivant les mêmes mode et consigne que lorsque le bypass est fermé.
- soit fonctionner à un débit de pulsion et d'extraction fixe.

En fonction des températures intérieure et extérieure, la régulation TAC4 DG régule l'ouverture / fermeture du clapet by-pass. Celui-ci est livré motorisé et raccordé d'usine à la régulation. L'installateur ne doit donc effectuer aucun raccordement ni configuration. Le relais O.R.4 (circuit SAT3 – option) du circuit TAC4 DG signale l'ouverture/fermeture du bypass.

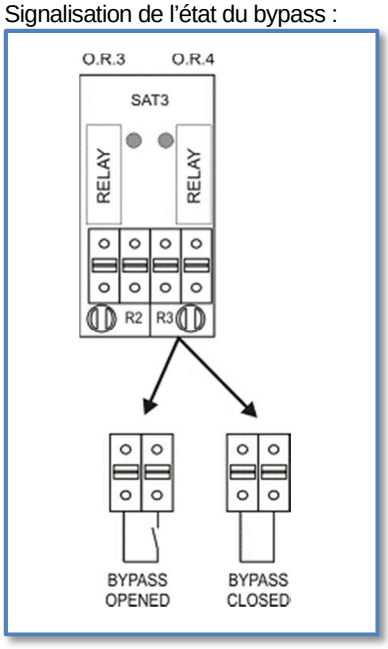
Description :

- **L'ouverture du by-pass** (*) est actionnée si toutes les conditions suivantes sont respectées:
  - La température extérieure (sonde T1) est inférieure de 1°à la température intérieure (sonde T2).
  - La température extérieure (sonde T1) est supérieure à 15℃.
  - La température intérieure (sonde T2) est supérieure à 22℃.
- **La fermeture du by-pass** est actionnée si l'une des conditions suivantes est respectée:
  - La température extérieure (sonde T1) est supérieure à la température intérieure (sonde T2).
  - La température extérieure (sonde T1) est inférieure à 14℃.
  - La température intérieure (sonde T2) est inférieure à 20℃.

Ces valeurs de température peuvent être modifiées via le *SETUP AVANCE.*

(*) Lorsque le bypass est ouvert l'alarme de pression est désactivée. Pour les modèles HRg 4000 et HRg 6000 le débit maximum lorsque le bypass est ouvert a dû être réduit à respectivement 3500 m³/h et 5300 m³/h. Pour les autres modèles il n'y a pas de réduction du débit maximum lorsque le bypass est ouvert.

Signalisation de l'état du bypass :



3.3 Fonction BOOST

La fonction BOOST permet de forcer les débits de pulsion et d'extraction à une valeur donnée prioritairement sur toute autre configuration et conditions.

3.4 Ouverture / fermeture des clapets CT à l'aspiration

L'ouverture et la fermeture du (des) clapet(s) CT monté(s) à l'aspiration de la pulsion et/ou de l'extraction sont gérées automatiquement par la régulation TAC4 DG.

Le démarrage des ventilateurs est temporisé avec de permettre l'ouverture préalable des clapets.
Lors de l'arrêt des ventilateurs les clapets sont fermés.

3.5 Protection antigel du récupérateur

Il y a un risque de gel de l'échangeur sur le flux d'extraction.
Deux types de protection antigel sont prévus dans la gamme HRg:

- Réduction du débit de pulsion
- Modulation de la puissance d'une batterie électrique de préchauffe (option KWin)

3.5.1 Protection antigel via réduction du débit de pulsion

Cette fonctionnalité est intégrée dans la régulation HRg et ne doit donc pas être configurée par l'installateur.
Celle-ci est désactivée automatiquement si une batterie de préchauffe KWin (voir §3.5.2) est intégrée dans le groupe.

Description:

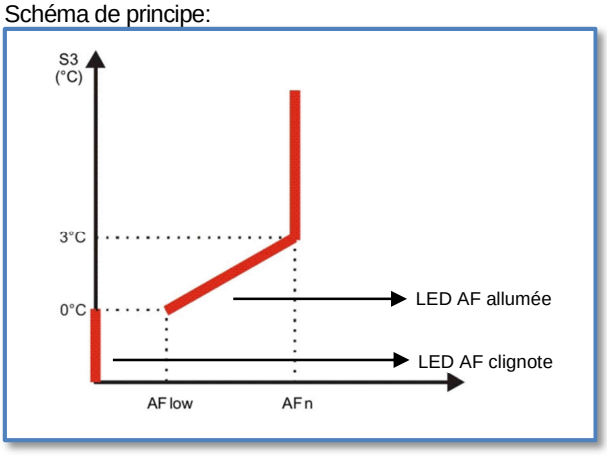
Afin d'éviter la présence de givre sur le récupérateur, la consigne du (des) ventilateur(s) de pulsion (ventilateurs 1 et 2) est asservie à une mesure de température de l'air extrait après récupération (sonde T3).

- Pour une température de sonde T3 supérieure à +3°C : la consigne définie à partir du SETUP n'est pas modifiée.
- Pour une température de sonde T3 comprise entre +3°C et +0°C: la consigne définie à partir du SETUP e st modifiée comme suit:
  - En mode CA ou LS, le débit de pulsion varie entre 100% et 33% (AF_{low}) du débit de consigne (AF_n)
  - En mode CPf ou CPs, la pression varie entre 100% et 50% (AF_{low}) de la pression de consigne (AF_n)

  Afin de signaler cela, la LED AF est allumée en permanence.
- Si la température mesurée par T3 est inférieure à +0°C, le(s) ventilateur(s) de pulsion est (sont) ar rêté(s), tant que la température ne redevient pas >1°C pendant 5 minutes . Afin de signaler cela, la LED AF clignote.

Ces valeurs de température peuvent être modifiées via le *SETUP AVANCE*. *(voir www.lemmens.com)*

Schéma de principe:



3.5.2 Protection antigel du récupérateur via une batterie de préchauffe KWin (option)

Si une batterie électrique de préchauffe KWin est montée dans l'unité HRg ou HRup, la protection antigel du récupérateur est assurée en modulant la puissance de la batterie KWin afin de maintenir constante une température de l'air extrait (après échangeur).

La batterie de préchauffe est livrée montée et raccordée d'usine.
Par défaut la température de consigne (sur l'air extrait après échange) est de +1°C.
Si nécessaire cette consigne peut être modifée via la configuration avancée *(voir www.lemmens.com)*.

Fonctionnalités assurées par la régulation TAC4 DG :

- Régulation du relais statique de la batterie électrique sur base d'une consigne et d'une mesure de la T° d'extraction.
- La régulation ne permet l'enclenchement de la batterie électrique que si le(s) ventilateur(s) de pulsion tourne(nt). Ce raccordement est effectué en usine.
- Fonction post-ventilation (voir configuration avancée):
  En cas d'arrêt des ventilateurs, l'alimentation de la batterie électrique est coupée, alors que les ventilateurs continuent à fonctionner durant le temps de post ventilation (90 secondes minimum et par défaut). Ceci assure le refroidissement des résistances avant arrêt des ventilateurs.
- Si la batterie électrique de préchauffe ne suffit pas à asssurer une T° suffisante (et donc une protec tion efficace anti-gel), la régulation agit sur les ventilateurs de la façon suivante:

  a) Si T° < (consigne - 1,5°), avec comme valeur max imum -1°C pendant 5 minutes:

  Modes CA et LS: réduction du débit des ventilateurs à 66% des débits paramétrés.
  Modes CPs: réduction à 75% de la consigne de pression.
  Cette réduction est maintenue durant 15 minutes avant de réactiver la consigne normale de débit/pression.

Actions sur le RC (si connecté)			Actions sur le circuit TAC4 DG				Action sur ventilateurs
Texte affiché	**LED ALARM**	**LED Pa**	**LED ALARM**	**Relais AL1**	**Relais R2 du SAT3 (O.R.1)**	**LED AF**	
AF T° ALARME DEBIT REDUIT	Rouge	/	ON	/	/	ON	Réduction de consigne

  b) Si T° < -5°C durant 5 minutes alors arrêt des ve ntilateurs:

Actions sur le RC (si connecté)			Actions sur le circuit TAC4 DG				Action sur ventilateurs
Texte affiché	**LED ALARM**	**LED Pa**	**LED ALARM**	**Relais AL1**	**Relais R2 du SAT3 (O.R.1)**	**LED AF**	
AF T° ALARME ARRET VENT	Rouge	/	ON	Etat alarme	/	Clignote	Mis à l'arrêt

  Le redémarrage se fait via un RESET (via bouton RESET sur le circuit TAC4 DG ou via le registre 40250).

3.6 Régulation de la batterie de postchauffe électrique KWout (option)

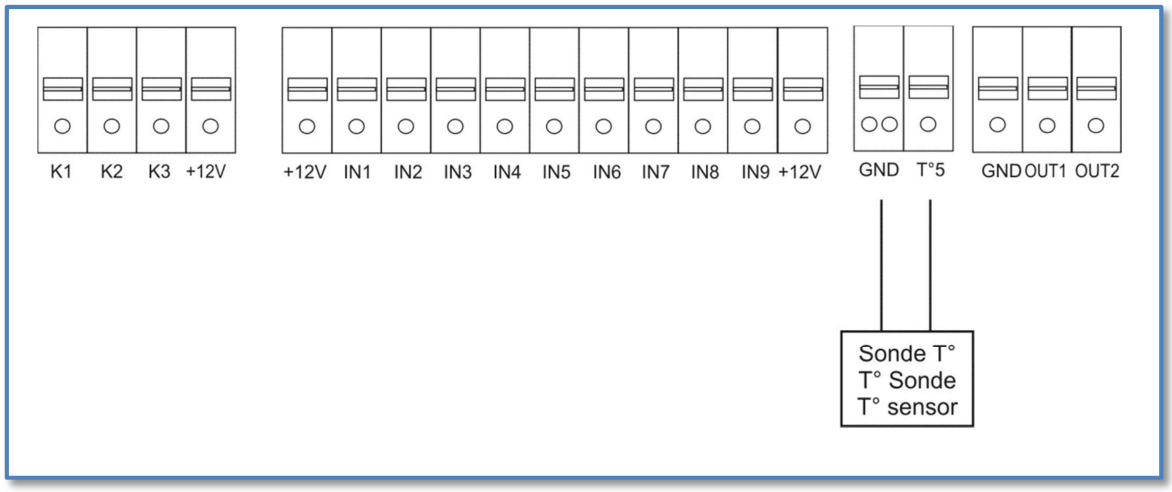
La batterie de postchauffe est livrée montée et raccordée d'usine.
Elle permet de maintenir une température de pulsion constante via la régulation TAC4 DG.
La consigne de T° est définie via le registre 40425 .

Fonctionnalités assurées par la régulation TAC4 DG :

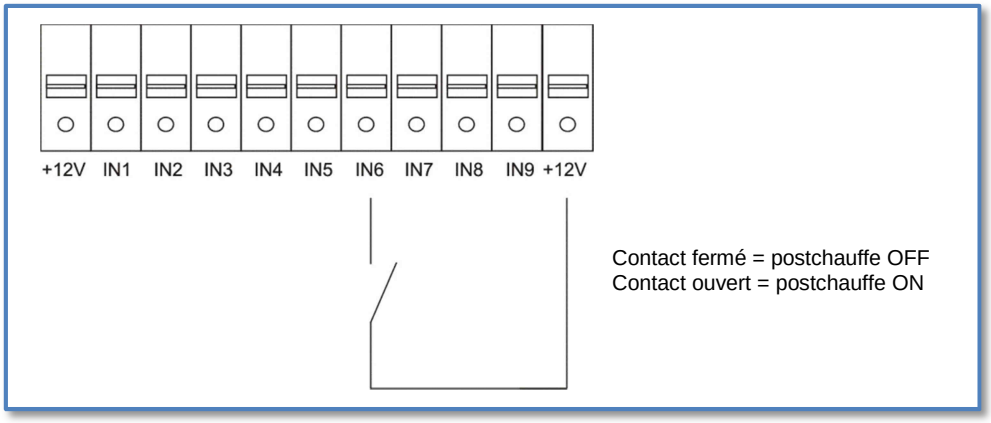
- Régulation du relais statique de la batterie électrique sur base d'une consigne et d'une mesure de la T° de pulsion.
- La régulation ne permet l'enclenchement de la batterie électrique que si le(s) ventilateur(s) de pulsion tourne(nt). Ce raccordement est effectué en usine.
- Fonction post-ventilation (voir configuration avancée):
  En cas d'arrêt des ventilateurs, l'alimentation de la batterie électrique est coupée, alors que les ventilateurs continuent à fonctionner durant le temps de post ventilation (90 secondes minimum et par défaut). Ceci assure le refroidissement des résistances avant arrêt des ventilateurs.
- Il est possible d'arrêter la post-chauffe via un contact externe (IN6 - voir détail au §3.6.1) ou via le registre 40225.
- Alarme de consigne: voir détails au §3.9.1 et 3.9.2
- Alarmes de sondes: voir détails au §3.9.1 et 3.9.2

3.6.1 Raccordements:

- Raccordement de la sonde de T°de pulsion au circu it TAC DG:



- Il est possible d'arrêter la post-chauffe via un contact externe:



3.7 Régulation de la batterie de postchauffe eau NV (option)

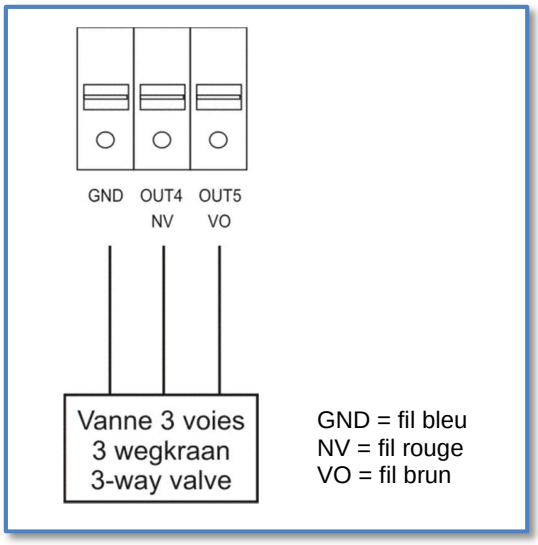
La batterie de postchauffe est livrée montée.
La vanne 3 voies est livrée non montée et non raccordée.
Elle permet de maintenir une température de pulsion constante via la régulation TAC4 DG.
La consigne de T°est définie via le registre 40425 .

Fonctionnalités assurées par la régulation TAC4 DG :

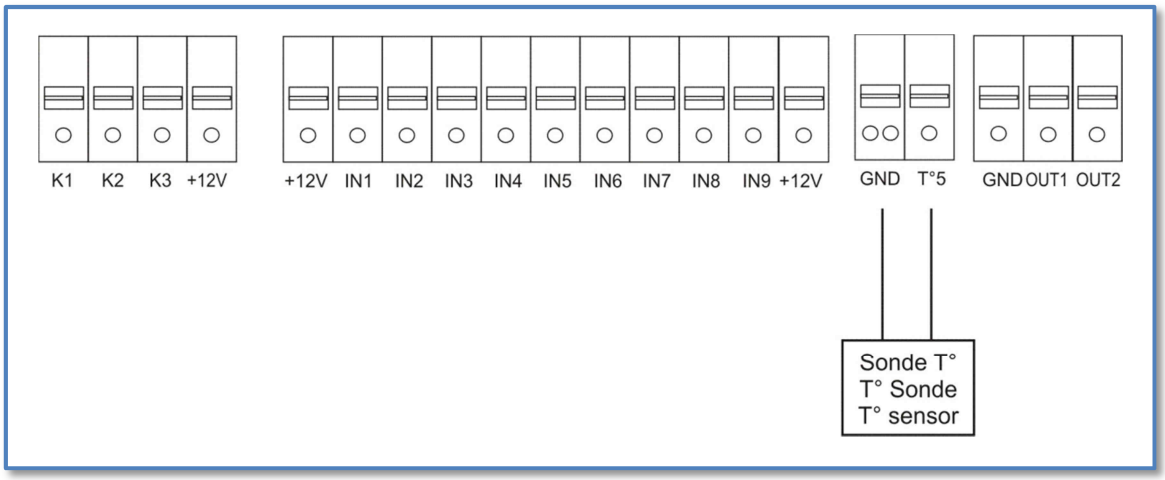
- Régulation de la vanne 3 voies sur base d'une consigne et d'une mesure de la T°de pulsion.
- Enclenchement d'un relais pour commande du circulateur (Relais SAT3 O.R.3) : voir schéma de raccordement au § 3.7.1
- Protection antigel de l'échangeur:
  Cette protection est basée sur une mesure de T°sur l'échangeur (sonde T4 livrée et câblée d'usine). Si la T° mesurée est <4℃ alors la vanne est automatiquement ouverte et le contact pour circulateur est enclenché durant 15 minutes.
- Il est possible d'arrêter la post-chauffe via un contact externe (IN6 - voir détail au §3.7.1) ou via le registre 40225.
- Alarme de consigne: voir détails au §3.9.1 et 3.9.2
- Alarmes de sondes: voir détails au §3.9.1 et 3.9.2

3.7.1 Raccordements:

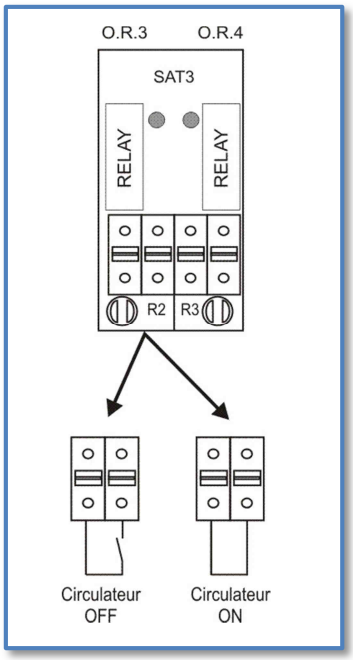
- Raccordement de la vanne 3 voies au circuit TAC4 DG:



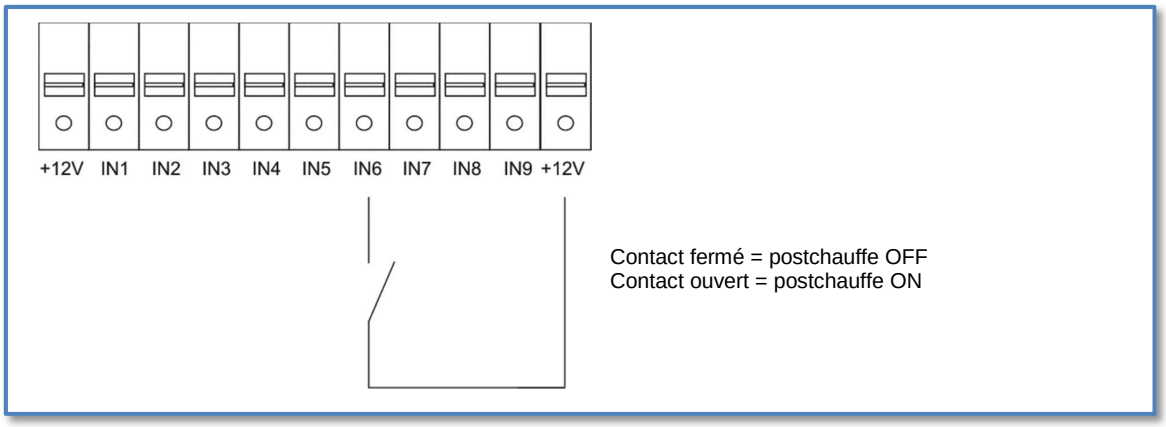
- Raccordement de la sonde de T°de pulsion au circu it TAC DG:



- Enclenchement d'un relais pour commande du circulateur (Relais SAT3 O.R.3):



- Il est possible d'arrêter la post-chauffe via un contact externe:



3.8 Régulation de batterie(s) externe(s) : SAT BA/KW (option)

Via l'option SAT TAC4 BA/KW il est possible de réguler une ou plusieurs batterie(s) externe(s) :
- Une batterie eau chaude
- Une batterie eau froide
- Une batterie eau chaude + eau froide (batterie réversible)
- Une batterie eau froide + une batterie eau chaude
- Une batterie électrique
- Une batterie électrique + une batterie eau froide

Le SAT TAC4 BA/KW
- Module la puissance des batteries afin de maintenir la température de pulsion égale à la consigne. Cette consigne est définie pour chaque batterie lors du setup.
- Assure la protection antigel des échangeurs eau
- Donne un contact de commande pour le circulateur
- Gère le passage chaud / froid via une entrée digitale. Il faut donc prévoir un système externe qui détermine dans quelle logique il faut travailler et qui donne l'information au SAT TAC4 BA/KW via un contact libre de potentiel.
- Permet de couper les batteries via une entrée digitale

Pour plus de détail sur le fonctionnement de cette option : voir manuel d'installation MI SAT TAC4 BA/KW.

3.9 Plages horaires

La régulation TAC4 DG permet de configurer jusqu'à 6 plages horaires par jour.

Pour chaque plage horaire on peut sélectionner:
- Les flux de pulsion et d'extraction
  - Mode de fonctionnement (CA, LS, CPs ou OFF)
  - En mode CA : le débit de pulsion et d'extraction
  - En mode LS : un pourcentage du lien ainsi que le déséquilibre des flux (% extraction/pulsion)
  - En mode CPs : un pourcentage de la pression de référence ainsi que le déséquilibre des flux (% extraction/pulsion)
- L'état du bypass : il est possible de le laisser en automatique (géré par les sondes de température T1 et T2, voir § 3.2) ou de le forcer « ouvert » ou « fermé » pour la durée de la plage horaire.
- (si option post-chauffe présente) la consigne de température souhaitée pour le chauffage du flux de pulsion
- (si option post-froid présente) la consigne de température souhaitée pour le refroidissement du flux de pulsion

Pour une meilleure gestion saisonnière de la ventilation, la régulation TAC4 DG permet également :
- De forcer le bypass fermé entre deux dates configurables (permet d'éviter de faire du freecooling en hiver)
- De désactiver la post-chauffe entre deux dates configurables (permet d'éviter de chauffer en été)
- De désactiver le post-froid entre deux dates configurables (permet d'éviter de refroidir en hiver)

3.10 Alarmes

3.10.1 Types d'alarme

La régulation TAC4 DG comprend 14 types d'alarme:

Type 1: Une alarme signalant une panne du ventilateur.
Cette alarme signale un disfonctionnement du ventilateur Fx.
Le problème est généralement causé par le moteur. Si le problème ne provient pas de là, il peut être causé par un câble ou le circuit TAC4 DG
Voir **1** dans tableau ci-après + registre 40300 / bit 2-3-4-5 dans table MODBUS

Type 2: Une alarme sur la variation de pression (valable uniquement pour les modes CA et LS).
Cette alarme signale une alarme de pression sur le ventilateur Fx.
Configuration de l'alarme de pression en mode CA ou LS (voir § 6.4):
Voir **2** dans tableau ci-après + registre 40300 / bit 6-7 dans table MODBUS

Type 3: Une alarme d'initialisation de la pression de référence.
4 cas sont possibles:
- Débit réel du ventilateur < débit demandé : le point de fonctionnement est situé à un niveau de pression supérieur à la pression maximale admissible au débit demandé. (registre 40302 / bit 14-15 dans table MODBUS)
- Débit réel du ventilateur > débit demandé : le débit d'initialisation demandé ne peut être obtenu car la limite basse de la plage de fonctionnement du moteur est atteinte. (registre 40303 / bit 2-3 dans table MODBUS)
- Pression trop instable. (registre 40302 / bit 12-13 dans table MODBUS)
- Débit demandé n'est pas encore atteint au bout des 3 minutes d'initialisation. (registre 40303 / bit 0-1 dans table MODBUS)

Voir **3** dans tableau ci-après.

$Pa_{réf}$ ne peut être mémorisée et les ventilateurs sont mis à l'arrêt.
Il faut alors faire un RESET via le registre 40250 ou via le bouton RESET du circuit TAC4 DG.
- Si lors de l'initialisation de alarme de pression: la régulation fonctionnera alors sans alarme sur la pression. Si une initialisation doit malgré tout être faite, régler un point de fonctionnement stable et compris dans la zone de travail du ventilateur (diminuer la pression, modifier le débit, placer un autre type de ventilateur,…) et recommencer l'initialisation.
- Si lors de l'initialisation de la consigne en mode CPs: régler un point de fonctionnement stable et compris dans la zone de travail du ventilateur (diminuer la pression, modifier le débit, placer un autre type de ventilateur,…) et recommencer l'initialisation.

Type 4: Une alarme de non respect de la consigne.
La consigne ne peut être maintenue constante car la limite basse ou haute de la plage de fonctionnement du moteur est atteinte.
Voir **4** dans tableau ci-après + registres 40301 / bit 8 à 15 et 40302 bit 0 à 11.

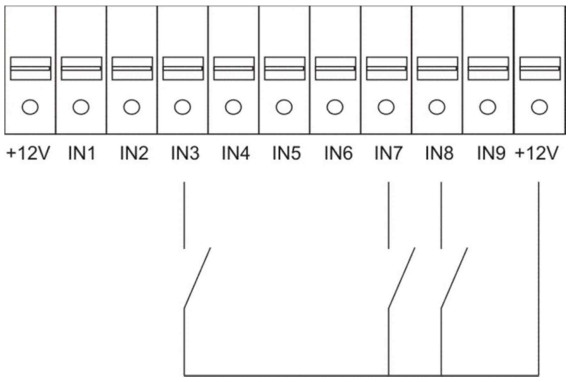
Type 5: Une alarme signalant une erreur dans les données du circuit de contrôle.
Pour résoudre ce type de problème: Faire un RESET TOTAL via le registre 40251
Si pas résolu, nous renvoyer le circuit TAC4 DG pour reprogrammation.
Voir **5** dans tableau ci-après + registres 40301 / bit 0-1

Type 6: Une alarme incendie.
Voir **6** dans tableau ci-après + registre 40303 / bit 7-8
La régulation TAC4 DG peut être liée à un système de détection incendie externe afin
- d'arrêter/démarrer les ventilateurs de pulsion et/ou d'extraction en cas d'incendie
- de fixer le(s) débit(s) des ventilateurs qui doivent tourner en cas d'incendie
- de permettre aux pompiers de déroger à cette configuration de base en imposant le redémarrage/arrêt des ventilateurs.

Après correction du défaut, faire un RESET via le registre 40250 ou via le bouton RESET du circuit TAC4 DG pour sortir de l'état d'alarme incendie.

Les informations d'activation de l'alarme incendie et le démarrage/arrêt des ventilateurs de pulsion et d'extraction peuvent venir de contacts externes (voir raccordement ci-dessous) ou de commandes via l'interface MODBUS (registres 40222, 40226 et 40227)

Schéma de raccordement



Contact IN3 - 12V = activation de l'état « alarme incendie ».
Ce contact peut être normalement ouvert (par défaut) ou normalement fermé (à modifier via le registre 40510)
Si alarme activée via IN3 :

- Contact IN7 - 12V fermé = forcer le démarrage du (des) ventilateur(s) de pulsion en cas d'alarme incendie.
- Contact IN7 - 12V ouvert = forcer l'arrêt du (des) ventilateur(s) de pulsion en cas d'alarme incendie.
- Contact IN8 - 12V fermé = forcer le démarrage du (des) ventilateur(s) d'extraction en cas d'alarme incendie.
- Contact IN8 – 12V ouvert = forcer l'arrêt du (des) ventilateur(s) d'extraction en cas d'alarme incendie.

Les registres 40222, 40226 et 40227 peuvent être utilisés en lieu et place des contacts IN3, IN7 et IN8.

Type 7: Une alarme de maintenance. Elle peut être configurée en 2 étapes :

ALARME MAINTENANCE : Cette alarme signale que le temps de fonctionnement des ventilateurs a atteint la limite fixée lors de la configuration. Cette alarme ne génère pas l'arrêt des ventilateurs

ARRET DES VENTILATEURS POUR ALARME MAINTENANCE : Cette alarme signale que le temps de fonctionnement des ventilateurs a atteint la limite fixée lors de la configuration. Cette alarme génère l'arrêt des ventilateurs.

Voir **7** dans tableau ci-après + registre 40303 / bit 4-5

Type 8: Une alarme de communication entre circuit TAC4 DG et le RC TAC4.

Cette alarme signale un problème de communication entre les différents modules de la régulation TAC4 DG.

Cette alarme apparaît sur le RC TAC4 mais ne peut pas être visualisée sur le TAC4 DG via MODBUS.

Voir **8** dans tableau ci-après.

Type 9: Une alarme de sonde de T°sur T1/T2/T3.

Cette alarme signale qu'une sonde T1/T2/T3 raccordée sur le circuit TAC4 DG et montée sur l'échangeur REC est défectueuse (ouverte ou court-circuit) ou non raccordée. Ces sondes sont utilisées pour la régulation du bypass et de la protection antigel du récupérateur.

Après correction du défaut, faire un RESET via le registre 40250 ou via le bouton RESET du circuit TAC4 DG.

Voir **9** dans tableau ci-après + registre 40300 / bit 8 à 13.

Type 10: Une alarme de sonde de T°sur T4 (uniqueme nt si postchauffe NV).

Cette alarme signale que la sonde T4 raccordée sur le circuit TAC4 DG et montée sur l'échangeur NV est défectueuse (ouverte ou court-circuit) ou non raccordée. Cette sonde est utilisée pour assurer la protection antigel de l'échangeur NV. En cas de défectuosité la vanne 3 voies est automatiquement ouverte à 3V et le contact servant à enclencher le circulateur est fermé.

Après correction du défaut, faire un RESET via le registre 40250 ou via le bouton RESET du circuit TAC4 DG.

Voir **10** dans tableau ci-après + registre 40300 / bit 14-15.

Type 11: Une alarme de sonde de T°sur T5 (uniqueme nt si postchauffe NV ou KWout).

Cette alarme signale que la sonde T5 raccordée sur le circuit TAC4 DG et montée dans le gainage de pulsion est défectueuse (ouverte ou court-circuit) ou non raccordée. Cette sonde est utilisée pour réguler la postchauffe afin de maintenir la T°de pulsion constante.

Après correction du défaut, faire un RESET via le registre 40250 ou via le bouton RESET du circuit TAC4 DG.

Voir **11** dans tableau ci-après + registre 40301 / bit 0-1.

Type 12: Une alarme de T°de pulsion trop basse (un iquement si postchauffe NV ou KWout).

Cette alarme signale que la consigne de T°de pulsi on ne peut être respectée (T°inférieure à la consi gne durant 15 minutes alors que la postchauffe est au maximum)

Voir **12** dans tableau ci-après + registre 40303 / bit 15.

Type 13 et 14: Une alarme de protection antigel du récupérateur (uniquement si préchauffe KWin).

Dans certaines conditions de T°de l'air extrait ap rès échange la régulation TAC4 DG peut prendre le relais de la régulation de la batterie électrique de préchauffe afin d'assurer la protection antigel du récupérateur.

a) Alarme type 13: Si T°< consigne -1,5℃ durant 5 m inutes, réduction du débit d'air de pulsion et d'extraction durant 15 minutes.

b) Alarme type 14: Si T°< -5℃ durant 5 minutes, arr êt des ventilateurs. Il faut faire un RESET via le registre 40250 ou via le bouton RESET du circuit TAC4 DG pour redémarrer les ventilateurs.

Voir **13 et 14** dans tableau ci-après + registre 40303 / bit 11-12.

3.10.2 Tableau des alarmes

	Actions sur le RC TAC4 (si connecté)			Actions sur le circuit TAC4 DG				Action sur ventilateurs
Type	**Texte affiché (1)**	**LED ALARM**	**LED Pa**	**LED ALARM**	**Relais AL1**	**Relais R2 du SAT3 (O.R.1)**	**LED AF**	
1	**ALARME VENTx**	Rouge	/	ON	Etat alarme	/	/	Mis à l'arrêt
2	**ALARME PRESSION**	/	Rouge	ON	/	Fermé	/	/ (2)
3	**ALARME INIT Pa**	Rouge	/	ON	Etat alarme	/	/	Mis à l'arrêt
4	**ALARME CA, LS ou CP**	/	/	ON	/	/	/	/
5	**DATA ERREUR**	Rouge	/	ON	Etat alarme	/	/	Mis à l'arrêt
6	**ALARME INCENDIE**	Rouge	/	ON	Etat alarme	/	/	Mis à l'arrêt (3)
7	**ALARME SERVICE** **VEN.STOP SERVICE**	Rouge Rouge	/ /	ON ON	Etat alarme Etat alarme	/ /	/ /	/ Mis à l'arrêt
8	**ERREUR DE COM**	Rouge	/	/	/	/	/	/
9	**ALARM T° SONDE 1/2/3**	Rouge	/	ON	Etat alarme	/	/	Mis à l'arrêt
10	**ALARM T° SONDE 4**	Rouge	/	ON	Etat alarme	/	/	/
11	**ALARM T° SONDE 5**	Rouge	/	ON	Etat alarme	/	/	/
12	**ALARME POSTCHAU T°TROP BASSE**	Rouge	/	ON	/	/	/	/
13	**AF T° ALARME DEBIT REDUIT**	Rouge	/	ON	/	/	ON	Débit réduit
14	**AF T° ALARME ARRET VENT**	Rouge	/	ON	Etat alarme	/	Clignote	Mis à l'arrêt

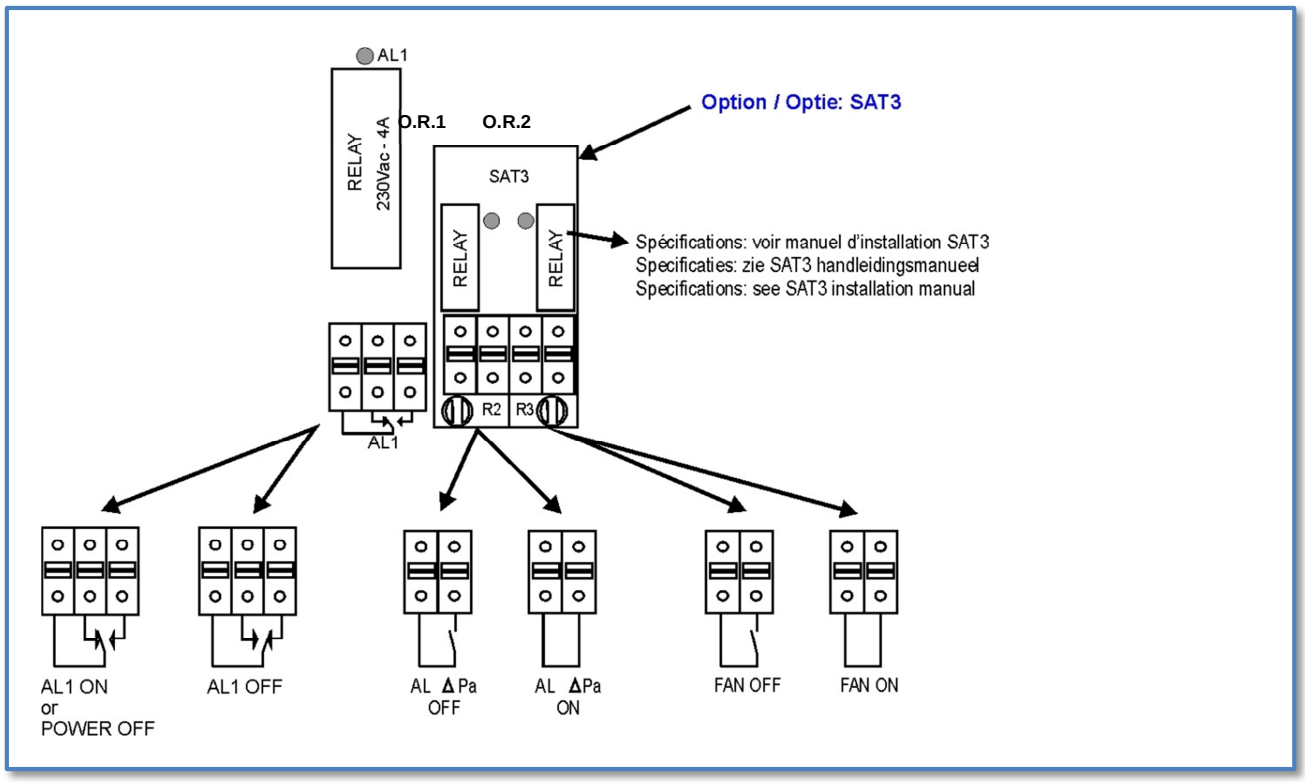
/ = pas d'action sur cet élément pour ce type d'alarme

(1) Le texte détaillé est affiché via une séquence d'écrans successifs.
Détail complet: voir notre documentation technique sur notre site www.lemmens.com.

(2) Sauf si vous avez configuré que les ventilateurs doivent être arrêtés en cas d'alarme de pression.

(3) mise à l'arrêt des ventilateurs est fonction des entrées IN7 – IN8 et/ou des registres 40226 et 40227.

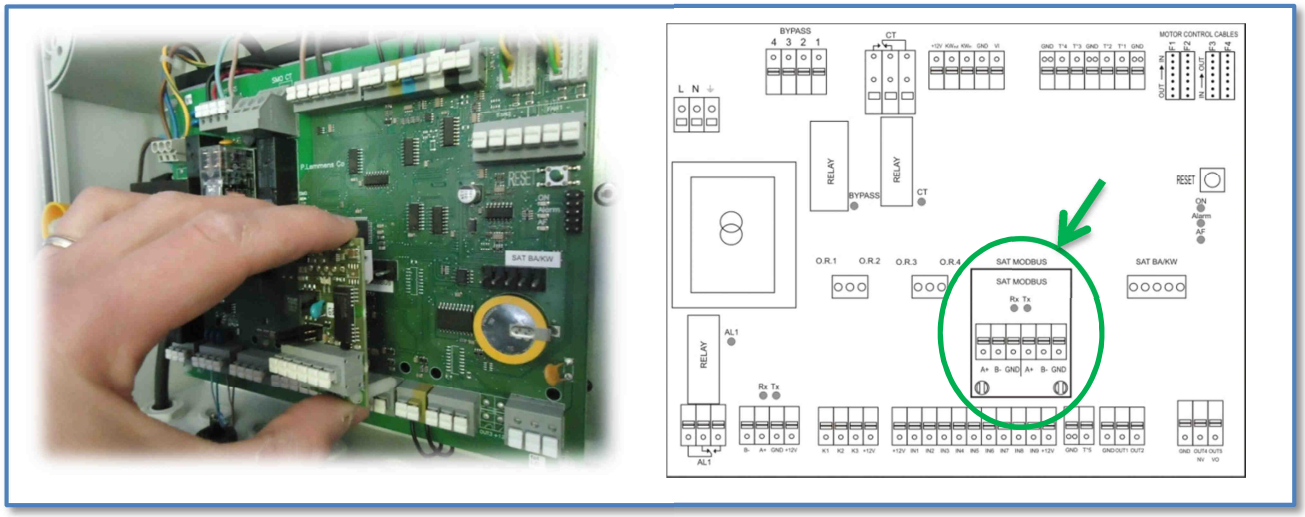
3.10.3 Schémas de raccordement:



3.11 Montage du circuit SAT MODBUS

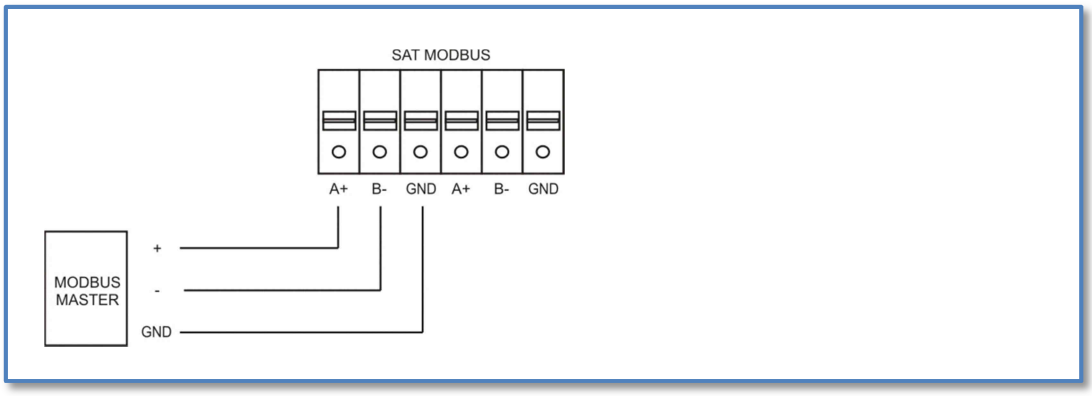
La communication avec la régulation TAC4 DG suivant le protocole MODBUS RTU nécéssite l'ajout d'un circuit satellite (option SAT MODBUS : CID 025006) servant d'interface de communication.

Le montage doit se faire hors tension.
Attention : Un mauvais positionnement du SAT MODBUS sur le circuit TAC4 DG peut endommager de manière définiticve les deux circuits !

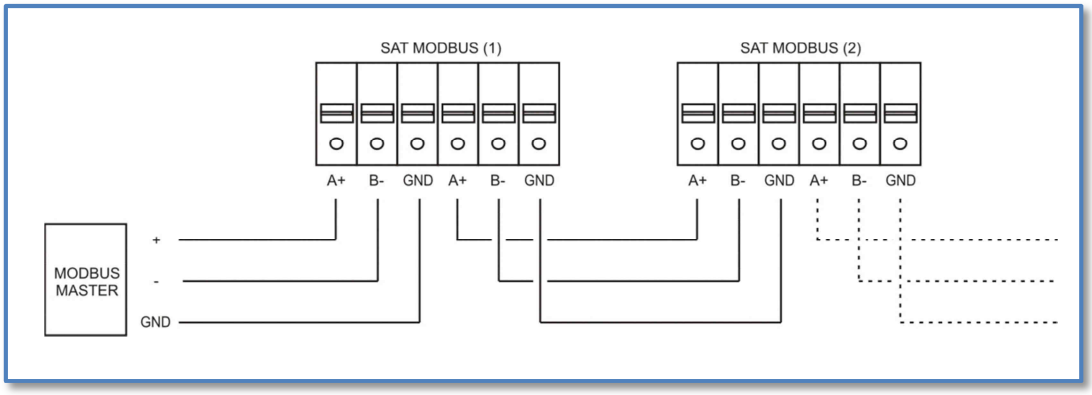


3.12 Raccordement du SAT MODBUS

a) Raccordement d'un 1 circuit



b) Raccordement de plusieurs circuits en réseau



4 Spécifications de la communication MODBUS RTU

4.1 Protocole MODBUS

Le protocole de communication utilisé par notre régulation est le MODBUS RTU.
Il s'agit d'un protocole de communication basé sur une structure hiérarchisée entre un maître et plusieurs esclaves. Il est constitué de trames contenant l'adresse de l'esclave concerné, la fonction à traiter (écriture ou lecture), la donnée et le code de vérification d'erreur (CRC16).

Voici les principales spécifications :

- Protocole MODBUS RTU (binaire)
- Couche physique : porte de communication isolée RS485-Asynchrone. Une connexion 3 fils avec GND est donc requise
- Baudrate d'usine par défaut : 9600. Baudrate possibles : 1200, 4800, 9600 ou 19200.

4.2 La trame MODBUS

La trame MODBUS se présente sous cette forme :

Start	adresse	Code fonction	Données	CRC	Stop
≥ 3,5 caract.	1 à 247	03 – 06 - 16	8 bits	16 bits	≥ 3,5 caract.

Le maître interroge un esclave avec son adresse unique et attend une réponse de la part de cet esclave.
L'ensemble du message doit être transmis de manière continue. Un silence de minimum 3,5 fois le temps de transmission d'un octet sera considéré comme la fin de la trame. Ce temps de détection de fin de trame est de l'ordre de la milliseconde.

Adresse :
Les adresses possibles vont de 1 à 247. L'adresse d'usine par défaut d'un TAC4 DG est l'adresse 1.

Code fonction :
Les codes fonction utilisés sont les suivants :
- Code fonction 03 (décimal) : lecture multiple (read multiple holding register).
- Code fonction 06 (décimal) : écriture simple (write simple holding register).
- Code fonction 16 (décimal) : écriture multiple (write multiple holding register).

Données :
Le nombre de databits est fixé à 8.
Le nombre de stopbits est fixé à 1.
Toutes les données du TAC4 DG sont enregistrées dans des « 16-bit modbus holding register ».
« Modbus coils », «discrete inputs» or « input registers» ne sont pas utilisés.
Le tampon de communication a une capacité de 129 octets. Il permet donc de lire ou d'écrire 60 registres en une fois.

Parité :
Le type de parité utilisée est « None » : pas de contrôle de parité

CRC-16 :
Le code de vérification d'erreur utilisé est le CRC-16 (contrôle de redondance cyclique).

Dans le document standard Modbus.com, on attribue aux « holding registers » un préfixe « 4 » pour les distinguer des registres d'autres types. Par exemple, un « holding registrer » possédant l'adresse 1001 sera mentionné par l'adresse 41001.
Par ailleurs, dans le document standard Modbus.com, l'adressage des registres se fait selon une numérotation « en base 1 » alors que les adresses envoyées dans les commandes Modbus sont « en base 0 ». Par exemple, pour lire le registre 1001, l'adresse a envoyer dans la commande Modbus sera 1000.

4.3 Codes d'exception

Si une erreur apparaît, le code fonction est modifié pour indiquer que la réponse est une réponse d'exception. Le code d'exception permet de connaître le type d'erreur :
- Code d'exception 01 – Fonction illégale : erreur sur le code fonction
- Code d'exception 02 – Adresse illégale : l'adresse reçue n'est pas acceptée par le slave ou la longueur de latrame n'est pas acceptée pour cette adresse.
- Code d'exception 03 – Valeur illégale : le maître tente d'écrire une valeur non valide pour le registre.

Lors d'une écriture multiple, la séquence d'écriture est arrêtée à la première adresse ou valeur illégale.

4.4 Valeurs des registres MODBUS

Toutes les valeurs sont des valeurs signées (signed values).
Les données Modbus sont toujours codées en « big endian byte order ».
Certains registres (par exemple les alarmes) sont codés en « bitmaps » sur 16 bits.
Certaines valeurs sont des valeurs en 32 bits. Elles sont transformées en 2 valeurs de 16-bits.
En lecture, le « Maître » devra retransformer les 2 mots 16-bits en une valeur 32 bits suivant la formule :
Val32=((((long)HIGH)<<16)|LOW), correspondant en valeur à Val32=HIGH*65536+LOW. Par exemple: Reg1=33041, Reg2=13: Val32=885009.
En écriture, le controleur va d'abord recevoir le « low word » et le mettre dans un buffer. Puis quand il reçoit le « high word », il met à jour le paramètre 32 bits. Le buffer utilisé pour le « low word » est le même pour tous les paramètres en 32 bits.

4.5 Paramètres limités en écriture

Le TAC4 DG enregistre tous les paramètres du setup et certain paramètres de contrôle dans une mémoire EEPROM non volatile (pour éviter les pertes de données lors de coupure de courant). Cette mémoire EEPROM a une limitation en écriture de 100 000 cycles d'écriture. Ces paramètres ne peuvent donc pas être changés trop souvent !
Réécrire une même valeur pour un paramètre n'est pas considéré comme un changement.
Modifier un paramètre une fois par heure correspond à une durée de vie (100 000 cycles) de 11ans.
Modifier un paramètre une fois par minute correspond à une durée de vie (100 000 cycles) de 69 jours !!!
Ces paramètres sont du type « E1 » dans la table MODBUS.

Quelques paramètres sont enregistrés dans une mémoire RAM non volatile. Ceux-ci n'ont aucune limitation en écriture et ne perdent pas leur valeur lors d'une coupure de courant.
Ces paramètres sont du type « R » dans la table MODBUS.

5 Structure de la table Modbus

La régulation TAC4 DG peut être entièrement commandée par la communication MODBUS.
La table MODBUS peut donc assurer donc la configuration des SETUP et SETUP avancé, la visualisation des paramètres et le contrôle du fonctionnement de l'unité (débits et températures de soufflage).

La table MODBUS est structurée comme suit :

Registres	Groupe	Lecture / écriture
40001 …	Informations générales. Fournit des informations générales sur le système	Lecture seule
40020 … 40050 … 40150 …	Visualisation. Affiche les valeurs actuelles de différentes paramètres de setup ainsi que de paramètres de fonctionnement de l'unité (débits, pressions, température, entrées et sorties).	Lecture seule
40200 …	Contrôle. Selection de la vitesse de ventilation à partir de différentes sources. Contrôle de fonctionnalités telles que le bypass, l'alarme incendie, l'activation de la post-chauffe,… Démarrer l'initialisation des paramètres de pression. Contrôle des resets.	Lecture et écriture
40300 …	Alarmes. Bitmap des différentes alarmes	Lecture seule
40400 …	Paramètres de configuration.	Lecture et écriture
40500 …	Paramètres de configuration avancée.	Lecture et écriture
41000…	Paramètres de configuration des plages horaires.	Lecture et écriture

6 Utilisation des commandes MODBUS

La communication MODBUS permet d'avoir accès à tous les paramètres de la régulation. Vous trouverez ci-dessous les registres MODBUS associés aux fonctionnalités principales de la régulation TAC4 DG. Pour plus de détail sur ces registres ou pour une information complète sur les paramètres accessible via MODBUS, vous pouvez trouver la table complète au §9.

6.1 Adresse MODBUS

L'adresse MODBUS par défaut d'un circuit TAC4 DG est « 1 ».
Il est possible de modifier cette valeur via une commande MODBUS (40543).
Attention : ne raccorder physiquement sur le réseau qu'un circuit TAC4 DG possédant l'adresse « 1 ».

Configuration :

Description	Registre
Modification de l'adresse MODBUS	40543

6.2 Contrôle des ventilateurs

6.2.1 MODE CA – débits envoyés en permanence par MODBUS :

Configuration :

Description	Registre
Imposer MODBUS comme maître du contôle des débits	40200

Contrôle :

Description	Registre
Sélection du débit de pulsion	40204
Sélection du débit d'extraction	40205

6.2.2 MODE CA – 3 débits de ventilation:

Configuration :

Description	Registre
Choix du mode CA	40426
Choix du débit 1	40428
Choix du débit 2	40429
Choix du débit 3	40430
Choix du déséquilibre des débits extraction/pulsion	40427

Contrôle :

Description	Registre
Imposer MODBUS comme maître de la position de ventilation	40200
Sélection de la position de ventilation (OFF, I, II ou III)	40201

6.2.3 MODE LS :

Configuration :

Description	Registre
Choix du mode LS	40426
Choix du signal minimum (Vmin)	40438
Choix du signal maximum (Vmax)	40439
Choix du débit correspondant à Vmin	40440
Choix du débit correspondant à Vmax	40441
Choix du déséquilibre des débits extraction/pulsion	40427
Choix d'un régime réduit en poisition III.	40442
Possibilité d'arrêter les ventilateurs en dessous d'un certain seuil	40500
Valeur du signal sous lequel les ventilateur doivent être arrêtés	40501
Possibilité d'arrêter les ventilateurs au dessus d'un certain seuil	40502
Valeur du signal au dessus duquel les ventilateur doivent être arrêtés	40503
Possibilité de contrôler séparément les flux de pulsion (signal sur K2) et d'extraction (signal sur K3)	40505

Contrôle :

Description	Registre
Imposer MODBUS comme maître de la position de ventilation	40200
Sélection de la position de ventilation (OFF, I ou III)	40201

6.2.4 MODE CPs :

Configuration :

Description	Registre
Choix du mode CPs	40426
Choix du flux de régulation (pulsion et/ou extraction)	40443
SI CPs sur un flux : pulsion ou extraction	
Choix du déséquilibre des débits extraction/pulsion	40427
Choix d'un régime réduit en position III.	40442
Si configuration manuelle :	
Choix de la consigne à maintenir constante	40446
Si configuration via initialisation :	
Choix du débit d'initialisation	40254
SI CPs sur 2 flux : pulsion et extraction	
Si configuration manuelle :	
Choix de la consigne à maintenir constante dans le flux de pulsion	40446
Choix de la consigne à maintenir constante dans le flux d'extraction	40449
Si configuration via initialisation :	
Choix du débit d'initialisation en pulsion	40254
Choix du débit d'initialisation en extraction	40257
Démarrer l'initialisation de la (ou des) mesure(s) de pression	40256
Alarme lors de l'initialisation de la valeur de pression	40302– bit12 à 15 40303 – bit 0 à 3

Contrôle :

Description	Registre
Imposer MODBUS comme maître de la position de ventilation	40200
Sélection de la position de ventilation (OFF, I ou III)	40201

6.3 Visualisation des données des ventilateurs :

Description	Registre
Mode de fonctionnement	40052
Position de ventilation (OFF, I, II, III)	40053
Consigne de pulsion	40056
Consigne d'extraction	40057
Débit actuel du ventilateur de pulsion 1	40065
Pression actuelle du ventilateur de pulsion 1	40066
Débit actuel du ventilateur de pulsion 2	40069
Pression actuelle du ventilateur de pulsion 2	40070
Débit actuel du ventilateur d'extraction 1	40073
Pression actuelle du ventilateur d'extraction 1	40074
Débit actuel du ventilateur d'extraction 2	40077
Pression actuelle du ventilateur d'extraction 2	40078
Alarme défaut ventilateur	40300 - bit 2 à 5

6.4 Visualisation des températures :

Description	Registre
Température de l'entrée d'air frais (de l'extérieur) : T°1	40155
Température de reprise (de l'intérieur) : T°2	40156
Température de l'air extrait après échangeur (vers l'extérieur) : T°3	40157
Tempérautre de la batterie eau chaude (option NV) : T°4	40158
Température de pulsion (vers l'intérieur) : T°5	40159
Tempérautre de la batterie eau chaude (option BA+ ou BA+/-) : T°7	40161
Tempérautre de la batterie eau froide (option BA-) : T°8	40162
Alarme défaut de sonde de température	40300 – bit 8 à 15 40301 – bit 0 à 7

6.5 Alarme pression :

Configuration :

Description	Registre
Activation de l'alarme pression	40431
Choix de l'augmentation de pression sur la pulsion	40432
Choix de l'augmentation de pression sur l'extraction	40433
Possibilité d'arrêter l'unité en cas d'alarme pression	40500
Si configuration manuelle :	
Choix du débit de référence pour le calcul du seuil d'alarme du flux de pulsion	40434
Choix de la pression de référence pour le calcul du seuil d'alarme du flux de pulsion	40435
Choix du débit de référence pour le calcul du seuil d'alarme du flux d'extraction	40436
Choix de la pression de référence pour le calcul du seuil d'alarme du flux d'extraction	40437
Si configuration via initialisation :	
Choix du débit d'initialisation	40254
Démarrer l'initialisation de la mesure de pression	40253
L'initialisation peut durer entre 1 et 3 minutes (suivant le temps de stabilisation du point de fonctionnement). Après 1 minute d'attente, le circuit de contrôle va mémoriser la valeur de pression calculée sur le ventilateur dès que le débit d'initialisation sera atteint. Le registre du mode de fonctionnement (40052) est mis à « 9 » temporairement pendant toute la durée de l'initialisation.	
Alarme lors de l'initialisation de la valeur de pression	40302– bit12 à 15 40303 – bit 0 à 3

Contrôle :

Description	Registre
Forcer l'état « alarme pression »	40221

Visualisation :

Description	Registre
Débit de référence pour l'alarme de pression sur la pulsion	40061
Pression pour l'alarme de pression sur la pulsion	40062
Débit de référence pour l'alarme de pression sur l'extraction	40063
Pression pour l'alarme de pression sur l'extraction	40064
État de l'alarme pression calculée sur la pulsion et l'extraction	40300 – bit 6 et 7
Etat de l'alarme pression externe	40303 – bit 6

6.6 Alarme incendie :

Configuration :

Description	Registre
Choix du type de contact (IN3) : normalement ouvert ou fermé	40510
Choix de la marche/arrêt de la pulsion en cas d'alarme incendie	40226
Choix du débit de pulsion en cas d'alarme incendie	40511
Choix de la marche/arrêt de l'extraction en cas d'alarme incendie	40227
Choix du débit d'extraction en cas d'alarme incendie	40512

Contrôle :

Description	Registre
Forcer l'état « alarme incendie »	40222

Visualisation :

Description	Registre
Etat de l'alarme incendie	40303 – bit 7et 8

6.7 Bypass :

Configuration :

Description	Registre
Choix du seuil de température extérieure pour l'ouverture du bypass	40513
Choix du seuil de température intérieure pour l'ouverture du bypass	40514
Forcer un débit en cas d'ouverture du bypass	40515
Choix du débit de pulsion en cas de bypass ouvert	40516
Choix du débit d'extraction en cas de bypass ouvert	40517

Contrôle :

Description	Registre
Forcer l'état « bypass ouvert »	40223

Visualisation :

Description	Registre
Etat du bypass	40084

6.8 Boost :

Configuration :

Description	Registre
Choix du débit de pulsion en cas de BOOST activé	40548
Choix du débit d'extraction en cas de BOOST activé	40549

Contrôle :

Description	Registre
Forcer l'état « BOOST » activé	40228

6.9 Post-chauffe - Batterie interne à l'unité (option NV ou KWout):

Configuration :

Description	Registre
Choix de la consigne de température de pulsion	40425

Contrôle :

Description	Registre
Désactiver la post-chauffe	40225

Visualisation :

Description	Registre
Consigne de température de pulsion	40059
Si option NV : pourcentage d'ouverture de la vanne 3 voies	40172
Si option KWout : pourcentage de puissance de la batterie KWout	40187
Température dands le flux de pulsion (T5)	40159
État antigel de la batterie eau interne	40083

6.10 Post-chauffe ou Froid - Batterie externe à l'unité (OPTION SAT BA/KW) :

Configuration :

Description	Registre
Choix du type de batterie externe	40550
Choix de la consigne de température de pulsion en chauffage	40425
Choix de la consigne de température de pulsion en refroidissement	40447

Contrôle :

Description	Registre
Désactiver la post-chauffe	40225
Désactiver le refroidissement	40229
sélection du mode chauffage ou mode refroidissement	40230

Visualisation :

Description	Registre
Consigne actuelle de température de pulsion (chaud ou froid)	40059
Si option BA+ et BA+/- : pourcentage d'ouverture de la vanne 3 voies	40174
Si option BA- : pourcentage d'ouverture de la vanne 3 voies	40175
Si option KWext : pourcentage de puissance de la batterie KW	40188
Température dands le flux de pulsion (T5)	40159
État antigel des batteries eau externes	40088

6.11 Temps de fonctionnement et alarme maintenance :

Configuration :

Description	Registre
Activation du comptage du temps de fonctionnement	40534
Affichage du temps de fonctionnement sur RC TAC4	40535
Activation d'une alarme de maintenance	40536
Nombre d'heures de fonctionnement pour l'alarme maintenance	40537
Activation d'une alarme de maintenance avec arrêt des ventilateurs	40539
Nombre d'heures de fonctionnement pour l'arrêt des ventilateurs	40540

Contrôle :

Description	Registre
Faire un RESET du temps de fonctionnement de l'unité	40252

Visualisation :

Description	Registre
Nombre d'heures de fonctionnement de l'unité	40081
Etat de l'alarme service	40303 – bit 4 et 5

6.12 Fonctionnement suivant des plages horaires :

L'unité TAC4 peut fonctionner de manière automatique suivant des plages horaires.
La régulation permet une programmation de 7 jours avec 6 plages horaires par jour.
Il est possible de configurer pour chaque plage horaire la consigne de débit des ventilateurs (ainsi que leur mode de fonctionnement), la consigne de température de pulsion (en chauffage et en refroidissement) et l'état du bypass.

Configuration :

Description	Registre
Voir table MODBUS §9.7	41000..41417

Contrôle :

Description	Registre
Activer le fonctionnement automatique	40200

6.13 Gestion saisonnière :

3 fonctionnalités peuvent être désactivées durant une période de l'année. Il s'agit du bypass, de la post-chauffe et du refroidissement.
Pendant une période comprise entre 2 dates configurables, la fonctionnalité concernée sera désactivée (c'est-à-dire position fermée pour le Bypass et OFF pour le chauffage ou refroidissement) quels que soient la configuration et les valeurs de températures mesurées.

Configuration :

Description	Registre
Choix de la période pour le BYPASS : Voir table MODBUS §9.8	41800..41803
Choix de la période pour la post-chauffe : Voir table MODBUS §9.8	41804..41807
Choix de la période pour le froid : Voir table MODBUS §9.8	41808..41811

6.14 Fonctionnalités avancées

D'autres paramètres et fonctionnalités avancées sont accessibles via MODBUS. Celles-ci requièrent une connaissance approfondie de la régulation. Vous pouvez retrouver le détail concernant ces paramètres dans la table MODBUS détaillée ou dans le document *DT TAC4 DG advanced setup* disponible sur notre site www.lemmens.com :

- Couple de démarrage des ventilateurs
- Empêcher l'arrêt de ventilateurs
- Configuration des T°de la protection anti-gel des échangeurs
- Modification de la vitesse de réaction des post-chauffe et froid
- Définition des sorties OUT1 et OUT2
- Inverser la logique de réaction du mode CPs
- Modifier la vitesse de réaction du mode CPs
- Configuration de la post-ventilation
- Activation d'un code d'accès pour le RC TAC4
- Reset des paramètres d'usine

7 Utilisation avec commande déportée RC TAC4

Il est possible de brancher une commande deportée RC TAC4 sur une unité communiquant via MODBUS.
Le RC pourra être utilisé de deux manières :

- En RC maître : le RC assure la configuration, le contrôle des débits et la visualisation.
- En MODBUS maître : le RC assure la visualisation des paramètres uniquement.

Celle-ci servira principalement à la visualisation des informations de la regulation TAC4 DG.
Il sera cependant possible de reprendre la main du système via le RC TAC4 (configuration et contrôle) via l'entrée IN5.

7.1 Raccordement du RC TAC4 au circuit CB4 TAC4 DG

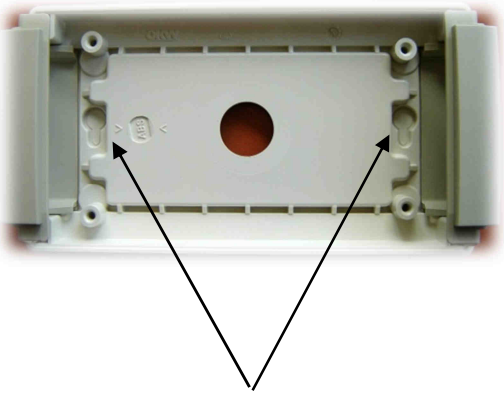
La liaison entre le RC et le circuit TAC4 DG est assurée par un bus de communication.
Pour connecter le RC TAC4 au CB4 TAC4 DG il faut :

7.1.1 Ouvrir le boîtier du RC TAC4:

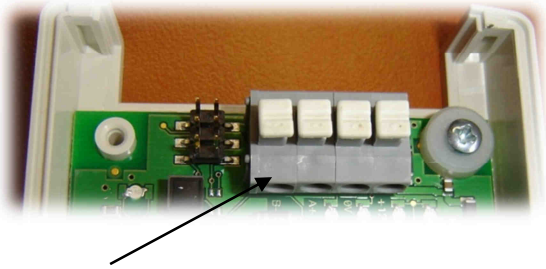
Déclipser le couvercle à l'aide d'un fin tournevis

Il y a 2 clips de chaque côté du boîtier

Enlever le couvercle



Points de fixation du boîtier (espacement = 88mm)
Dimensions du RC = 122 x 66mm

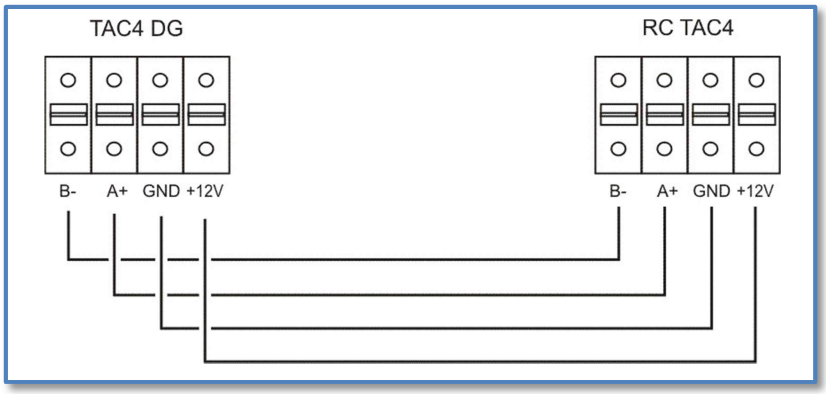


Bornier de raccordement du RC TAC4

Attention:

- Le RC est IP20 et ne peut donc être installé qu'à l'intérieur. Si vous voulez le placer à l'extérieur, montez-le dans un boîtier étanche.
- Toute la configuration est mémorisée dans le circuit de régulation de base TAC4 DG. Le RC ne doit donc pas être installé de manière pernanente.

7.1.2 Raccorder le RC TAC4 REC au circuit TAC4 DG:



Spécifications du câble à utiliser :

- Type de câble recommandé: torsadé par paire et blindé (FTP) catégorie 5. Section de 0,26 … 0,50 mm².
  Utiliser une paire pour connecter GND et +12V et l'autre paire pour connecter B- et A+
- Longueur: maximum 1000 m.
- Placer ce câble à distance des câbles de puissance de votre installation.
- En cas d'environnement à fortes perturbations electro-magnétiques: le blindage du câble TAC4 DG – RC doit être connecté d'un seul côté à la terre.
- Si le groupe est installé à l'extérieur, veillez à utiliser un câble adapté (résistance aux intempéries, aux UV, …).

7.2 Utilisation du RC TAC4

7.2.1 RC TAC4 maître :

La communication MODBUS n'assure pas le contrôle des ventilateurs (registre 40200 = 0).
Le RC permet la configuration de l'unité, le contrôle des ventilateurs et la visualisation de tous les paramètres.
Pour plus d'info sur son utilisation, se référer à la documentation : *MI TAC4 DG + RC* disponible sur notre site www.lemmens.com.

7.2.2 MODBUS maître :

Lors de l'utilisation du RC TAC4 sur une unité contrôlée via MODBUS (registre 40200 = 1, 2 ou 3), le RC permettra de visualiser les paramètres de l'unité sur laquelle il est raccordé. Le contrôle et la configuration sont désactivés sur le RC TAC4.
Pour plus d'information, se référer à la documentation *DT TAC4 DG visualisation* disponible sur notre site www.lemmens.com.

Il est cependant possible de rendre actif le contrôle et la configuration sur le RC TAC4. Pour cela, il faut fermer le contact entre les bornes +12V et IN5 sur le circuit TAC4 DG.
Le RC TAC4 fonctionne alors dans sa configuration standard. Pour plus d'info sur son utilisation, se référer à la documentation: *MI TAC4 DG + RC* disponible sur notre site www.lemmens.com.

8 Utilisation avec contacts externes

Il est possible de commander l'unité par des contacts externes raccordés sur les entrées digitales de la régulation TAC4 DG. Pour cela, il faut fermer le contact entre les bornes +12V et IN1 sur le circuit TAC4 DG.
Pour plus d'information, se référer à la documentation *MI TAC4 DG + RC* (cfr TAC4 DG maître) disponible sur notre site www.lemmens.com.

9 Description détaillée de la table MODBUS

Legend :
Read/Write
R = Read only
R/W = Read and Write
Register type
E1 = Register in EEPROM memory with endurance of 100 000 write cycles
R = Register in a non volatile RAM memory

9.1 General info

Register	Read / Write	Type	Description	Accepted values
40001 40002	R	E1	Magic number to detect a Lemmens product. Two words. First word is 19533, second word is 20051. These are the ASCII values of “LMNS”. If read as a 32-bit value, the value is 1,314,081,869.	19533, 20051
40003	R	E1	Lemmens product identification code number of the TAC4 regulation (CID)	Unsigned 0..32767
40004	R	E1	Modbus mapping version. = Major * 100 + minor Example : 100 (major=1, minor=0)	Unsigned 0..32767
40005	R	E1	Software version, major. The software version number scheme is: major.minor.revision. Leading zeros are not used. Valid versions would be v1.0.0, v1.3.18 or v2.14.6. V1.03.18 would be invalid. Each part can be 0..99, at least.	0..99
40006	R	E1	Software version, minor.	0..99
40007	R	E1	Software version, revision.	0..99
40008	R/W	E1	Flag indicating that controller has been reset. The modbus master can use this to detect that the controller has reset. Flag can be written to zero by the master.	0 or 1

9.2 Visualization

Register	Read / Write	Type	Description	Accepted values
40020 40021	R	E1	Factory configuration : REC TYPE 32-bit value in 2 words	32-bit value in 2 words
40022	R	E1	Factory configuration : PREHEAT OPTION 0=OFF, 1=ON-KWin	0 or 1
40023	R	E1	Factory configuration : POSTHEAT OPTION 0=OFF, 1=ON-KWout, 2=ON-NV	0, 1 or 2
40024	R	E1	Factory configuration : CT IN (damper) OPTION 0=NO, 1=YES	0 or 1
40052	R	E1	Current Working Mode 0=OFF, 1=CA, 2=LS, 4=CPs 9=INIT (temporary mode during init of pressure alarm or init of CPs mode)	0, 1, 2 or 4
40053	R	E1	Current speed as stop/low/medium/high 0=STOP, 1=LOW/I, 2=MEDIUM/II, 3=HIGH/III	0, 1, 2 or 3
40054	R	E1	Current setpoint: Range 0..9999	0..9999
40055	R	E1	Current Setpoint (SET VAL) unit: 0=m3/h, 1=Pa, 2=0,1V	0, 1 or 2
40056	R	E1	Current setpoint for pulsion fans F1/F2. Can be m3/h, Pa or 0.1V unit.	0..max of unit
40057	R	E1	Current setpoint for extraction fans F3/F4 Can be m3/h, Pa or 0.1V unit.	0..max of unit
40058	R	E1	Preheat option (KWin): Temperature setpoint, in 0,1 ℃ units. Range -99..+99 meaning -9,9 .. +9,9℃	-99..99

40059	R	E1	Heating or cooling option (KWout, NV and SAT BA/KW): Temperature setpoint: in 0,1 ℃ units. Range 0..+999 meaning 0 .. +99,9℃ 0 means supply heating and cooling are OFF.	0..999
40060	R	E1	Current Exhaust/Supply ratio (unbalance between exhaust and supply flows) in %: Range 5 .. 999 %	5..999
40061	R	E1	Pressure alarm data : Supply: reference flow for pressure alarm, in m3/h	0..max of unit
40062	R	E1	Pressure alarm data : Supply: reference pressure for pressure alarm, in Pa	0..max of unit
40063	R	E1	Pressure alarm data : Exhaust: reference flow for pressure alarm, in m3/h	1254 m3/h
40064	R	E1	Pressure alarm data : Exhaust: reference pressure for pressure alarm, in Pa	370 Pa
40065	R	E1	Fan 1 (Supply 1) flow	0..max of unit
40066	R	E1	Fan 1 pressure	0..max of unit
40067	R	E1	Fan 1 torque. Range : 0..255 (127=50%)	0..255
40068	R	E1	Fan 1 RPM	0..6000
40069	R	E1	Fan 2 (Supply 2) flow	0..max of unit
40070	R	E1	Fan 2 pressure	0..max of unit
40071	R	E1	Fan 2 torque. Range : 0..255 (127=50%)	0..255
40072	R	E1	Fan 2 RPM	0..6000
40073	R	E1	Fan 3 (Exhaust 1) flow	0..max of unit
40074	R	E1	Fan 3 pressure	0..max of unit
40075	R	E1	Fan 3 torque. Range : 0..255 (127=50%)	0..255
40076	R	E1	Fan 3 RPM	0..6000
40077	R	E1	Fan 4 (Exhaust 2) flow	0..max of unit
40078	R	E1	Fan 4 pressure	0..max of unit
40079	R	E1	Fan 4 torque. Range : 0..255 (127=50%)	0..255
40080	R	E1	Fan 4 RPM	0..6000
40081 40082	R	E1	working hours of the unit : RUN TIME: xxxxxx h 32-bit value in 2 words.	0..999999
40083	R	E1	Antifreeze status of the integrated exchangers: 0=OFF 1= antifreeze of the air-air heat exchanger is activated 2= antifreeze of the warm water heat exchanger is activated	0, 1 or 2
40084	R	E1	Bypass status 0=CLOSED, 1=OPEN	0 or 1
40085	R	E1	CTin option : Damper status 0=CLOSED, 1=OPENING, 2=OPEN	0, 1 or 2
40086	R	E1	post ventilation status 0=NO, 1=active	0 or 1
40087	R	E1	Current control mode: indicates what controls the airflows 1 = FATAL ERROR : Fans are stopped 2 = FIRE ALARM (registers 40511 and 40512) 3 = RC : remote control RC TAC4 4 = EXTERNAL CONTACTS : K1-K2-K3 contacts 5 = TIMESCHEDULER configured by the RC TAC4 6 = TIMESCHEDULER configured by MODBUS or by the GRC 7 = MODBUS register 40201 8 = BYPASS (registers 40516 and 40517) 9 = BOOST (registers 40548 and 40549) 10 = MODBUS registers 40204 and 40205	1..10
40088	R	E1	Antifreeze status of the external exchangers: 0=OFF 1= antifreeze of the water exchanger BA+ or BA+/- is activated 2= antifreeze of the cold water exchanger BA- is activated 3= antifreeze of the warm and cold water exchangers BA+ and BA- are activated	0, 1, 2 or 3
40089	R	E1	Current Supply T°heating setpoint, in 0,1 ℃ units. Range 1..+999 meaning +0,1 .. +99,9℃ 0 is supply heating OFF.	0..999

40090	R	E1	Current Supply T° cooling setpoint, in 0,1 °C units. Range 1..+999 meaning +0,1 .. +99,9°C 0 is supply cooling OFF.	0..999
40150	R	E1	Status of digital inputs on the TAC4 DG circuit Bitmap with 1 bit per input. 0=OFF, 1=ON (closed with +12V). Bit 0: K1 Bit 1: K2 (as on/off) Bit 2: K3 (as on/off) Bit 3: IN1 (Master selection) Bit 4: IN2 (dPa) Bit 5: IN3 (Fire alarm) Bit 6: IN4 (Bypass ON) Bit 7: IN5 (AUTO mode) Bit 8: IN6 (Postchauffe OFF) Bit 9: IN7 (Fire alarm Pulsion fans ON) Bit 10: IN8 (Fire alarm Exhaust fans ON) Bit 11: IN9 (Boost) Bit 12: IN10 (SATBA Postcooling OFF) Bit 13: IN11 (SATBA select heating or cooling, open = heating, closed = cooling)	0..16383
40152	R	E1	K1 Analog voltage, K1 is a digital input but it is shown here for completeness. 0..100 = 0..10,0V	0..100
40153	R	E1	K2 Analog voltage, 0..100 = 0..10,0V	0..100
40154	R	E1	K3 Analog voltage, 0..100 = 0..10,0V	0..100
40155	R	E1	Temperature T°1, in 0,1°C units. Range -990 .. +990 meaning -99.0 .. +99.0 °C. -999 means open circuit. +999 means short circuit.	-999..999
40156	R	E1	Temperature T°2, in 0,1°C units. Range -990 .. +990 meaning -99.0 .. +99.0 °C. -999 means open circuit. +999 means short circuit.	-999..999
40157	R	E1	Temperature T°3, in 0,1°C units. Range -990 .. +990 meaning -99.0 .. +99.0 °C. -999 means open circuit. +999 means short circuit.	-999..999
40158	R	E1	Temperature T°4, in 0,1°C units. Range -990 .. +990 meaning -99.0 .. +99.0 °C. -999 means open circuit. +999 means short circuit.	-999..999
40159	R	E1	Temperature T°5, in 0,1°C units. Range -990 .. +990 meaning -99.0 .. +99.0 °C. -999 means open circuit. +999 means short circuit.	-999..999
40161	R	E1	Temperature T°7, in 0,1°C units. Range -990 .. +990 meaning -99.0 .. +99.0 °C. -999 means open circuit. +999 means short circuit.	-999..999
40162	R	E1	Temperature T°8, in 0,1°C units. Range -990 .. +990 meaning -99.0 .. +99.0 °C. -999 means open circuit. +999 means short circuit.	-999..999
40168	R	E1	Status of digital outputs on the TAC4 DG circuit (block 0) Bitmap with 1 bit per input. 0=OFF, 1=ON. Bit 0: AL1 alarm, 1=”alarm” Bit 1: BYPASS 1 (0=closed, 1=open) Bit 2: BYPASS 2 (not used always on) Bit 3: CT (0=closed, 1=open) Bit 4: KWin (0=inactive, 1=active) Bit 5: KWout (0=inactive, 1=active) Bit 6: OR1 SAT “pressure alarm” (0=inactive, 1=active) Bit 7: OR2 SAT “fan on” (0=inactive, 1=active) Bit 8: OR3 SAT “water pump NV” (0=inactive, 1=active) Bit 9: OR4 SAT “bypass status” (0=inactive, 1=active) Bit 10: SAT-BA WP (0=inactive, 1=active)	0..2047

40170	R	E1	Analog output OUT1. Image of the flow or pressure of one fan (to be configured in advanced setup). In 0,1V units, range 0..100 meaning 0,0V .. 10.0V. 0 – 10V = 0 – Max airflow or pressure of the fan	0..100
40171	R	E1	Analog output OUT2. Image of the flow or pressure of one fan (to be configured in advanced setup). In 0,1V units, range 0..100 meaning 0,0V .. 10.0V. 0 – 10V = 0 – Max airflow or pressure of the fan	0..100
40172	R	E1	Analog output OUT4 - NV. Postheat NV option : opening of the 3-ways valve In 0,1V units, range 0..100 meaning 0,0V .. 10.0V.	0..100
40174	R	E1	Analog output OUT7. Postheat/cool BA+ or BA+/- option : opening of the 3-ways valve In 0,1V units, range 0..100 meaning 0,0V .. 10.0V.	0..100
40175	R	E1	Analog output OUT8. Postcool BA- option : opening of the 3-ways valve In 0,1V units, range 0..100 meaning 0,0V .. 10.0V.	0..100
40186	R	E1	output KWin Preheat KWin option : power of the electric coil (%) In % units, range 0..100 meaning 0..100%.	0..100
40187	R	E1	output KWout Postheat KWout option : power of the electric coil (%) In % units, range 0..100 meaning 0..100%.	0..100
40188	R	E1	output external KW (SAT BA/KW) Postheat SAT KW option : power of the electric coil (%) In % units, range 0..100 meaning 0..100%.	0..100

9.3 Control

Register	Read / Write	Type	Description	Accepted values
40200	R/W	R	Selection of the control master (who will determine speed). 0= RC TAC4 determines speed 1=MODBUS determines speed via register 40201 2=TIMETABLE determines airlows (automatic working) 3= MODBUS determines airflows via registers 40204/40205 . .	0, 1 or 2
40201	R/W	R	Speed selection via Modbus (only if 40200=1) 0=STOP 1=LOW-pos.I 2=MEDIUM-pos.II 3=HIGH-pos.III . .	0, 1, 2 or 3
40204	R/W	R	Supply airflow selection via Modbus (only if 40200=3) Range 0..9999	min..max of unit + 0
40205	R/W	R	Exhaust airflow selection via Modbus (only if 40200=3) Range 0..9999	min..max of unit + 0
40221	R/W	R	External pressure alarm 0=No alarm 1=Pressure alarm activated	0 or 1
40222	R/W	R	Fire alarm 0=No alarm 1=Fire alarm activated	0 or 1
40223	R/W	R	Bypass control 0=Bypass auto (based on measured T°1 and T°2) 1=Bypass forced open	0 or 1
40225	R/W	R	ON/OFF Postheat : to desactivate the postheating 0=Postheating allowed 1=Postheating not allowed	0 or 1
40226	R/W	R	Fire alarm supply airflow 0=Supply fan is stopped in fire alarm 1=Supply fan is running in fire alarm	0 or 1

40227	R/W	R	Fire alarm exhaust airflow 0=Exhaust fan is stopped in fire alarm 1=Exhaust fan is running in fire alarm	0 or 1
40228	R/W	R	Boost control 0= Boost function not activated 1= Boost function activated	0 or 1
40229	R/W	R	ON/OFF Postcool : to desactivate the cooling 0= cooling allowed 1= cooling not allowed	0 or 1
40230	R/W	R	Cooling or heating selection : 0= heating position 1= cooling position	0 or 1
40250	R/W	E1	RESET Perform a reset to clear pending alarms and resume normal working. Required to recover from fatal alarms. This operation takes about 1 second. The modbus write command will be answered immediately, then the operation will be executed. Modbus commands will not be answered during the operation. Read: always 0. Write: 1 to perform reset.	0 or 1
40251	R/W	E1	RESET TO FACTORY DEFAULT VALUES. Reset setup and advanced setup parameters to their factory default values. This operation takes about 3 seconds. The modbus write command will be answered immediately, then the operation will be executed. Modbus commands will not be answered during the operation. Read: always 0. Write: 1 to perform reset.	0 or 1
40252	R/W	E1	RESET RUN TIME Reset run time (working hours) to zero. Read: always 0 Write: 1 to perform reset.	0 or 1
40253	R/W	E1	Pressure alarm initialization Start the initialization Will be accepted in CA and LS mode only! Initialization is: run with reference flow set in 40254, measure pressure, store reference pressure. Working mode is set to 9 during the initialization. Read: 0=idle, 1=start. Write: 1 to start	0 or 1
40254	R/W	E1	Pressure initialization Initialization flow 1: Reference flow used for: - CA/LS mode: Pa alarm initialization (supply fan flow) - CPs mode : initialization (supply fan flow if “CPs on SUP” or “CPs on SUP+EXH”, exhaust fan flow if “CPs on EXH”) Range is limited to the minimum and maximum flow of the fans used	min..max of unit
40256	R/W	E1	CPs mode initialization. Start the initialization Will be accepted in CPs mode only! - “CPs on SUP”: run supply with reference flow set in 40254, run exhaust with ratio, measure K2 voltage, store reference voltage. - “CPs on EXH”: run exhaust with reference flow set in 40254, run supply with 1/ratio, measure K2 voltage, store reference voltage. - “CPs on SUP+EXH”: run supply with reference flow set in 40254, run exhaust with reference flow set in 40257, measure K2 voltage for supply, measure K3 voltage for exhaust, store reference voltage. Working mode is set to 9 during the initialization. Read: 0=idle, 1=start. Write: 1 to start	0 or 1
40257	R/W	E1	Initialization flow 2: Reference flow used for: - CPs mode initialization (exhaust fan flow if “CPs on SUP+EXH”) Range is limited to the minimum and maximum flow of the fans used	

9.4 Alarms

See our Alarm document for more details

Register	Read / Write	Type	Alarm bits Alarm flags are bits in holding registers. 1 bit per alarm, 16 alarms per register. Bit is 1 if alarm is active. Read only.	Accepted values
40300	R	E1	Bit 0: ALARM_PROGRAM_ERROR Bit 1: ALARM_DATA_ERROR Bit 2: ALARM_FAN1 Bit 3: ALARM_FAN2 Bit 4: ALARM_FAN3 Bit 5: ALARM_FAN4 Bit 6: ALARM_PRESSURE_F1 Bit 7: ALARM_PRESSURE_F3 Bit 8: ALARM_T1_OPEN Bit 9: ALARM_T1_SHORT Bit 10: ALARM_T2_OPEN Bit 11: ALARM_T2_SHORT Bit 12: ALARM_T3_OPEN Bit 13: ALARM_T3_SHORT Bit 14: ALARM_T4_OPEN Bit 15: ALARM_T4_SHORT	0..65535
40301	R	E1	Bit 0: ALARM_T5_OPEN Bit 1: ALARM_T5_SHORT Bit 2: ALARM_T6_OPEN Bit 3: ALARM_T6_SHORT Bit 4: ALARM_T7_OPEN Bit 5: ALARM_T7_SHORT Bit 6: ALARM_T8_OPEN Bit 7: ALARM_T8_SHORT Bit 8: ALARM_CP_FAN_1_HIGH Bit 9: ALARM_CP_FAN_1_LOW Bit 10: ALARM_CP_FAN_3_HIGH Bit 11: ALARM_CP_FAN_3_LOW Bit 12: ALARM_LS_FAN_1_LOW Bit 13: ALARM_LS_FAN_1_HIGH Bit 14: ALARM_LS_FAN_2_LOW Bit 15: ALARM_LS_FAN_2_HIGH	0..65535
40302	R	E1	Bit 0: ALARM_LS_FAN_3_LOW Bit 1: ALARM_LS_FAN_3_HIGH Bit 2: ALARM_LS_FAN_4_LOW Bit 3: ALARM_LS_FAN_4_HIGH Bit 4: ALARM_CA_FAN_1_LOW Bit 5: ALARM_CA_FAN_1_HIGH Bit 6: ALARM_CA_FAN_2_LOW Bit 7: ALARM_CA_FAN_2_HIGH Bit 8: ALARM_CA_FAN_3_LOW Bit 9: ALARM_CA_FAN_3_HIGH Bit 10: ALARM_CA_FAN_4_LOW Bit 11: ALARM_CA_FAN_4_HIGH Bit 12: ALARM_PA_INIT_F1_NOT_STAB Bit 13: ALARM_PA_INIT_F3_NOT_STAB Bit 14: ALARM_PA_INIT_F1_TOO_LOW Bit 15: ALARM_PA_INIT_F3_TOO_LOW	0..65535

40303	R	E1	Bit 0: ALARM_PA_INIT_F1_NOT_ACHIEVED Bit 1: ALARM_PA_INIT_F3_NOT_ACHIEVED Bit 2: ALARM_PA_INIT_F1_TOO_HIGH Bit 3: ALARM_PA_INIT_F3_TOO_HIGH Bit 4: ALARM_MAINT_WARN Bit 5: ALARM_MAINT_FATAL Bit 6: ALARM_DPA Bit 7: ALARM_FIRE Bit 8: ALARM_END_OF_FIRE_ALARM Bit 9: ALARM_VLOWERVLOW Bit 10: ALARM_VHIGERVHIGH Bit 11: ALARM_PREHEAT_REDUCED Bit 12: ALARM_PREHEAT_STOP Bit 13: ALARM_AF_REDUCED Bit 14: ALARM_AF_STOP Bit 15: ALARM_POSTHEAT_SETPOINT	0..65535
40304	R	E1	Bit 0: ALARM_POSTCOOLING_SETPOINT (Supply T°too high) Bit 1 : ALARM_SAT-BA_MODULE (SAT-BA module is configured but does not respond)	0..65535

9.5 SETUP parameters

Register	Read / Write	Type	Description	Accepted values
40400	R/W	E1	Current time: seconds (Do not write the time register cyclically, doing so will slow the clock counter)	0..59
40401	R/W	E1	Current time: minutes: (Do not write the time register cyclically, doing so will slow the clock counter)	0..59
40402	R/W	E1	Current time: hours: (Do not write the time register cyclically, doing so will slow the clock counter)	0..23
40403	R/W	E1	Current date: day of month: (Do not write the time register cyclically, doing so will slow the clock counter)	1..31
40404	R/W	E1	Current time: month: 1=January 12=December (Do not write the time register cyclically, doing so will slow the clock counter)	1..12
40405	R/W	E1	Current time: year: (Do not write the time register cyclically, doing so will slow the clock counter)	2000..2099
40406	R	E1	Current time: Day of the week: 0=Monday, 1=Tuesday, 2=Wednesday, 3=Thursday, 4=Friday, 5=Saturday, 6=Sunday. **This register is read only! The weekday is automatically calculated when the date changes.**	0..6
			Notes on the real time clock: • The range of the clock is 1 jan 2000 .. 31 dec 2099. • The date is validated when written. • Automatic leap year correction. • Automatic Daylight Saving Time (DST) adjustment following EU rules. Adjust +01:00 at 2:00 on the last Sunday in March. Adjust -1:00 at 3:00 at the last Sunday in October.	
40420	R/W	E1	LANGUAGE language on the Remote control RC TAC4 0=GB(English), 1=F(French), 2=D(German), 3=NL(Dutch)	0, 1, 2 or 3
40425	R/W	E1	Postheat setpoint For NV, KWout, BA+ and KWext options In 0,1 ℃ units. Range 0..+999 meaning 0 .. +99,9℃ 0 is OFF	0..999

40426	R/W	E1	FANS WORKING MODE 0=OFF : unit is stopped 1=CA : constant airflows 2=LS : airflow linked to 0-10V input signal 4=CPs : constant pressure with sensor 9=INIT (9 is a temporary mode during initialization of pressure for pressure alarm or CPs mode)	0..9
40427	R/W	E1	Exhaust/Supply ratio To create an unbalance between flows	5..999
40428	R/W	E1	Airflow selection For CA mode only: Airflow 1 (K1 – Pos.I) Range 0..9999	0..max of unit
40429	R/W	E1	Airflow selection For CA mode only: Airflow 2 (K2 – Pos.II) Range 0..9999	0..max of unit
40430	R/W	E1	Airflow selection For CA mode only: Airflow 3 (K3 – Pos.III) Range 0..9999	0..max of unit
40431	R/W	E1	Pressure alarm selection For CA and LS mode only: Pressure alarm selection 0=No pressure alarm 1=Pressure alarm selected	0 or 1
40432	R/W	E1	Pressure alarm data For CA and LS mode only: Pressure offset on supply (increase of pressure) In Pa units	25..999
40433	R/W	E1	Pressure alarm data For CA and LS mode only: Pressure offset on exhaust (increase of pressure) In Pa units	25..999
40434	R/W	E1	Pressure alarm data For CA and LS mode only: Reference flow on supply for pressure alarm In m3/h units	min..max of unit
40435	R/W	E1	Pressure alarm data For CA and LS mode only: Pressure at reference flow on supply. In Pa units	0..max of unit
40436	R/W	E1	Pressure alarm data For CA and LS mode only: Reference flow on exhaust for pressure alarm In m3/h units	min..max of unit
40437	R/W	E1	Pressure alarm data For CA and LS mode only: Pressure at reference flow on exhaust. In Pa units	0..max of unit
40438	R/W	E1	Signal link data For LS mode only: Minimum signal value : Vmin In 0,1V units, 0..100 meaning 0..10,0V	0..100
40439	R/W	E1	Signal link data For LS mode only: Maximum signal value : Vmax In 0,1V units, 0..100 meaning 0..10,0V	0..100
40440	R/W	E1	Signal link data For LS mode only: Airflow at Vmin In m3/h units	min..max of unit
40441	R/W	E1	Signal link data For LS mode only: Airflow at Vmax In m3/h units	min..max of unit
40442	R/W	E1	Sleep mode reduction on K3 For LS, CPf and CPs mode only: reduction in % of the nominal set point In % unit	1..100

40443	R/W	E1	Control on supply or exhaust selection For CPs mode only: Control pressure on the supply and/or exhaust flow 0=on supply 1=on exhaust 2=on supply and on exhaust	0,1 or 2
40444	R/W	E1	Constant pressure data For CPs mode only: Reference flow 1 used for measuring pressure. (supply fan flow if “CPs on SUP” or “CPs on SUP+EXH”, exhaust fan flow if “CPs on EXH”) In m3/h units	min..max of unit
40446	R/W	E1	Constant pressure data For CPs mode only: Reference voltage to keep constant in CPs mode. If CPs on SUP+EXH : reference voltage for Supply flow In 0,1V units, range 0..100 is 0..10.0V.	0..100
40447	R/W	E1	Cooling setpoint For BA- and BA+/- options In 0,1 ℃ units. Range 0..+999 meaning 0 .. +99,9℃ 0 is OFF	0..999
40448	R/W	E1	Constant pressure data For CPs mode only: Reference flow 2 used for measuring pressure. exhaust fan flow if “CPs on SUP+EXH” In m3/h units	min..max of unit
40449	R/W	E1	Constant pressure data For CPs on SUP+EXH only: Reference voltage for exhaust flow to keep constant In 0,1V units, range 0..100 is 0..10.0V.	0..100

9.6 ADVANCED SETUP parameters

Register	Read / Write	Type	Description	Accepted values
40500	R/W	E1	Stop the fans in pressure alarm For CA and LS mode only: 0=NO, 1=YES	0 or 1
40501	R/W	E1	Stop the fans if signal on K2 is lower than Vlow For LS mode only 0=NO, 1=YES	0 or 1
40502	R/W	E1	If 40501 is 1, value of Vlow For LS mode only In 0,1V units, range 0..100 meaning 0..10,0V	0..100
40503	R/W	E1	Stop the fans if signal on K2 is higher than Vhigh For LS mode only 0=NO, 1=YES	0 or 1
40504	R/W	E1	If 40503 is 1, value of Vhigh For LS mode only In 0,1V units, range 0..100 meaning 0..10,0V	0..100
40505	R/W	E1	Signal to control exhaust airflow on K3 For LS mode only 0=NO, 1=YES	0 or 1
40506	R/W	E1	Reaction speed in CPs mode For CPs mode only Range 10..0 (10=fastest (default value) – 0=slowest)	0..10
40507	R/W	E1	Reaction logic in CPs mode For CPs mode only 0=POSITIVE : airflow increase if Vk2 > set point 1=NEGATIVE : airflow increase if Vk2 < set point	0 or 1
40508	R/W	E1	Start torque In % unit	2..98

40509	R/W	E1	"FANS OFF" allowed? If 0, the ventilation can not be stopped (above in alarm) 0=NO, 1=YES	0 or 1
40510	R/W	E1	Fire alarm : normally open or closed contact selection 0 = normally open (N.O.) 1 = normally closed (N.C.)	0 or 1
40511	R/W	E1	Fire alarm : airflow selection airflow for supply In m3/h units	min..max of unit + 0
40512	R/W	E1	Fire alarm : airflow selection airflow for exhaust In m3/h units	min..max of unit + 0
40513	R/W	E1	Bypass data T°1 value (40514 is raised if required to meet the T2 >= (T1+1°C) requirement) In 0,1°C units, Range 50 .. 270 meaning 5.0 .. 27.0 °C	50..270
40514	R/W	E1	Bypass data T°2 value (T2 must be >= (T1+1°C)) In 0,1°C units, Range 60 .. 280 meaning 6.0 .. 28.0 °C	60..280
40515	R/W	E1	Bypass data To force airflows when bypass is open 0=NO, 1=YES	0 or 1
40516	R/W	E1	Bypass data If 40515 = 1, Supply airflow when bypass is open In m3/h units	min..max of unit + 0
40517	R/W	E1	Bypass data If 40515 = 1, Exhaust airflow when bypass is open In m3/h units	min..max of unit + 0
40518	R/W	E1	KWin option Preheat setpoint of the air-air exchanger antifreeze protection In 0,1°C units, Range -99..99 meaning -9.9 .. +9.9° C	-99..99
40519	R/W	E1	Antifreeze air-air exchanger Activation of the antifreeze protection 0=NO, 1=YES	0 or 1
40520	R/W	E1	Antifreeze air-air exchanger T°LOW (Antifreeze T°HIGH is raised if required to meet th e T°HIGH >= (T° LOW +1°C) requirement) In 0,1°C units, Range -10 .. +30 meaning -1 .. +3°C	-10..30
40521	R/W	E1	Antifreeze air-air exchanger T°HIGH (T°HIGH must be >= (T°LOW +1°C)) In 0,1°C units, Range 10 .. 50 meaning 1.0 .. 5.0 °C	10..50
40522	R/W	E1	Antifreeze air-air exchanger Allow supply airflow to be stopped if T°3 < T°LOW 0=NO, 1=YES	0 or 1
40523	R/W	E1	KWin option Preheat KWin PID: PB (Gain = 100/PB) In % units	1..100
40524	R/W	E1	KWin option Preheat KWin PID: Ti In sec. units	0..9999
40525	R/W	E1	KWin option Preheat KWin PID: Td In sec. units	0..9999
40526	R/W	E1	NV and BA+ option Postheat NV or BA+ speed Range 10..1 (10=fastest, 1=slowest)	1..10
40527	R/W	E1	KWout option Postheat KWout PID: PB (Gain = 100/PB) In % units	1..100
40528	R/W	E1	KWout option Postheat KWout PID: Ti In sec. units	0..9999

40529	R/W	E1	KWout option Postheat KWout PID: Td In sec. units	0..9999
40530	R/W	E1	Analog output OUT1 Selection of the parameter to be sent on OUT1 0=m3/h F1, 1=Pa F1, 2=m3/h F2, 3=Pa F2, 4=m3/h F3, 5=Pa F3, 6=m3/h F4, 7=Pa F4	0..7
40531	R/W	E1	Analog output OUT2 Selection of the parameter to be sent on OUT2 0=m3/h F1, 1=Pa F1, 2=m3/h F2, 3=Pa F2, 4=m3/h F3, 5=Pa F3, 6=m3/h F4, 7=Pa F4	0..7
40532	R/W	E1	Post ventilation Activation of the post-ventilation 0=NO, 1=YES	0 or 1
40533	R/W	E1	Post ventilation Selection of the post-ventilation time In sec. units	0..9999
40534	R/W	E1	Fan run time Activation of the telling of the working hours of the unit 0=NO, 1=YES	0 or 1
40535	R/W	E1	Fan run time To display the working hours on the RC or GRC TAC4 0=NO, 1=YES	0 or 1
40536	R/W	E1	Fan run time To activate a "SERVICE alarm" after a predetermined time 0=NO, 1=YES	0 or 1
40537 40538	R/W	E1	Fan run time Time for the "SERVICE alarm" In hours units 32-bit value in 2 words.	0 .. 999999
40539	R/W	E1	Fan run time To stop the fans after a predetermined time 0=NO, 1=YES	0 or 1
40540 40541	R/W	E1	Fan run time Time to stop the fans in "SERVICE alarm" In hours units 32-bit value in 2 words.	0 .. 999999
40542	R/W	E1	To display only the alarms on the RC TAC4 (Airflows, pressures and other parameters are hidden) 0=NO, 1=YES	0 or 1
40543	R/W	E1	MODBUS configuration Modbus Address of the TAC4 circuit	1..247
40546	R/W	E1	Access code for RC TAC4 To require a code to get access to setup menus 0=NO, 1=YES	0 or 1
40547	R/W	E1	Access code for RC TAC4 Code selection	0..9999
40548	R/W	E1	Boost data Supply airflow when “Boost “ is activated In m3/h units	min..max of unit + 0
40549	R/W	E1	Boost data Exhaust airflow when “Boost “ is activated In m3/h units	min..max of unit + 0
40550	R/W	E1	SAT BA/KW option (external heating or cooling) Selection of the external heating or cooling exchanger : 0 = none 1 = BA + 2 = BA - 3 = BA+/BA- (2 exchangers) 4 = BA+/- (1 exchanger for heating and cooling) 5 = KW 6 = KW / BA -	0..6

40551	R/W	E1	BA- option Colling BA- speed Range 10..1 (10=fastest, 1=slowest)	1..10
40552	R/W	E1	BA+ Antifreeze T°threshold: In 0,1℃ units. Range 0..+999 meaning 0 .. +99,9℃ (BA+ control enters 15min antifreeze cycle if T7 < this threshold and OUT7<3V)	0..999
40553	R/W	E1	BA- Antifreeze T°threshold: In 0,1℃ units. Range 0..+999 meaning 0 .. +99,9℃ (BA+ control enters 15min antifreeze cycle if T8 < this threshold and OUT8<3V)	0..999
40554	R/W	E1	NV Antifreeze T°threshold: In 0,1℃ units. Range 0..+999 meaning 0 .. +99,9℃ (BA+ control enters 15min antifreeze cycle if T4 < this threshold and OUT4-NV<3V)	0..999

9.7 Time scheduler

9.7.1 Time scheduler structure

Timeshedule for 1 week
6 timesegments per day
Each timesegment has 8 parameters (10 registers are provided per timesegment)

Register	Name	Description	Accepted values
41xx0	Start time	Starting time of this time segment. Value = (100*hh)+mm 800 (8h00) Value = -1: this timesegment is not used Each timesegment runs untill another timesegment starts. Factory default = -1 (time segment not used).	0..2359 -1 (not used)
41xx1	Workingmode	Working mode 0=OFF, 1=CA, 2=LS, 4=CPs	0, 1, 2 or 4
41xx2	Start/Stop	0 : Fans stopped 1 : Fans run Factory default = 1 (Run). **Not used : always at 1**	1
41xx3	Setpoint 1	If 41001=0 (OFF mode) : not used. If 41001=1 (CA mode) : setpoint for supply airflow in m3/h units. Range : 0..max of unit. If 41001=2 (LS mode) : Percentage of nominal setpoint (if 40505=1 : setpoint only for supply) in % units. Range : 0..100%. If 41001=3 (CPs mode) : Percentage of nominal setpoint (if 40443=2 : setpoint only for supply) in % units. Range : 0..100%.	0..9999
41xx4	Setpoint 2	If 41001=0 (OFF mode) : not used. If 41001=1 (CA mode) : setpoint for exhaust airflow in m3/h units. Range : 0..max of unit. If 41001=2 (LS mode) : if 40505=0 : Exhaust/Supply flow ratio. Range : 5..999%. if 40505=1 : Percentage of nominal setpoint for extraction. Range : 1..100%. in % units. If 41001=3 (CPs mode) : if 40443=0 or 1 : Exhaust/Supply flow ratio. Range : 5..999%. if 40443=2 : Percentage of nominal setpoint for extraction. Range : 1..100%. in % units.	0..9999

41xx5	T° Setpoint - heating	Postheat setpoint For NV, KWout, BA+ and KWext options In 0,1 °C units. Range 0..+999 meaning 0 .. +99,9°C 0 is OFF	0..999
41xx6	T° Setpoint - cooling	Cooling setpoint For BA- and BA+/- options In 0,1 °C units. Range 0..+999 meaning 0 .. +99,9°C 0 is OFF	0..999
41xx7	Bypass mode	Selection of the bypass status 0=Bypass auto (based on measured T°1 and T°2) 1=Bypass forced to close 2=Bypass forced to open	0, 1 or 2

9.7.2 Time scheduler mapping

Register	Read / Write	Type	Description	Accepted values
41000..41007	R/W	E1	Parameters for Monday Timesegment 1	
41010..41017	R/W	E1	Parameters for Monday Timesegment 2	
41020..41027	R/W	E1	Parameters for Monday Timesegment 3	
41030..41037	R/W	E1	Parameters for Monday Timesegment 4	
41040..41047	R/W	E1	Parameters for Monday Timesegment 5	
41050..41057	R/W	E1	Parameters for Monday Timesegment 6	
41060..41067	R/W	E1	Parameters for Tuesday Timesegment 1	
41070..41077	R/W	E1	Parameters for Tuesday Timesegment 2	
41080..41087	R/W	E1	Parameters for Tuesday Timesegment 3	
41090..41097	R/W	E1	Parameters for Tuesday Timesegment 4	
41100..41107	R/W	E1	Parameters for Tuesday Timesegment 5	
41110..41117	R/W	E1	Parameters for Tuesday Timesegment 6	
41120..41127	R/W	E1	Parameters for Wednesday Timesegment 1	
41130..41137	R/W	E1	Parameters for Wednesday Timesegment 2	
41140..41147	R/W	E1	Parameters for Wednesday Timesegment 3	
41150..41157	R/W	E1	Parameters for Wednesday Timesegment 4	
41160..41167	R/W	E1	Parameters for Wednesday Timesegment 5	
41170..41177	R/W	E1	Parameters for Wednesday Timesegment 6	
41180..41187	R/W	E1	Parameters for Thursday Timesegment 1	
41190..41197	R/W	E1	Parameters for Thursday Timesegment 2	
41200..41207	R/W	E1	Parameters for Thursday Timesegment 3	
41210..41217	R/W	E1	Parameters for Thursday Timesegment 4	
41220..41227	R/W	E1	Parameters for Thursday Timesegment 5	
41230..41237	R/W	E1	Parameters for Thursday Timesegment 6	
41240..41247	R/W	E1	Parameters for Friday Timesegment 1	
41250..41257	R/W	E1	Parameters for Friday Timesegment 2	
41260..41267	R/W	E1	Parameters for Friday Timesegment 3	
41270..41277	R/W	E1	Parameters for Friday Timesegment 4	
41280..41287	R/W	E1	Parameters for Friday Timesegment 5	
41290..41297	R/W	E1	Parameters for Friday Timesegment 6	
41300..41307	R/W	E1	Parameters for Saturday Timesegment 1	
41310..41317	R/W	E1	Parameters for Saturday Timesegment 2	
41320..41327	R/W	E1	Parameters for Saturday Timesegment 3	
41330..41337	R/W	E1	Parameters for Saturday Timesegment 4	
41340..41347	R/W	E1	Parameters for Saturday Timesegment 5	
41350..41357	R/W	E1	Parameters for Saturday Timesegment 6	
41360..41367	R/W	E1	Parameters for Sunday Timesegment 1	
41370..41377	R/W	E1	Parameters for Sunday Timesegment 2	

41380..41387	R/W	E1	Parameters for Sunday Timesegment 3	
41390..41397	R/W	E1	Parameters for Sunday Timesegment 4	
41400..41407	R/W	E1	Parameters for Sunday Timesegment 5	
41410..41417	R/W	E1	Parameters for Sunday Timesegment 6	

9.8 Season management

9.8.1 Season management structure

3 features can be disabled by the calendar date
Each feature can be disabled for a periode between 2 dates : from "Start date" to "End date".
4 registers are provided to define those 2 dates

Register	Name	Description	Accepted values
418xx	Start day	Start date for disable of the feature day of the month	1..31
418xx+1	Start month	Start date for disable of the feature month	1..12
418xx+2	End day	End date for disable of the feature day of the month	1..31
418xx+3	End month	End date for disable of the feature month	1..12

If these 4 registers are configured, the feature is disabled from the start date upto (and including) the end date.
Set any of these to 0 to disable seasonal management of this feature.

9.8.2 Season management mapping

Register	Read / Write	Type	Description	Accepted values
41800..41803	R/W	E1	Season disable of the bypass: 41800: Start date: day-of-month, 1..31 41801: Start date: month, 1..12 41802: End date: day-of-month, 1..12 41803: End date: month, 1..12 Set any of these to 0 to disable seasonal management of the bypass.	
41804..41807	R/W	E1	Season disable of the postheating: For NV, KWout, BA+ and KWext options 41804: Start date: day-of-month, 1..31 41805: Start date: month, 1..12 41806: End date: day-of-month, 1..12 41807: End date: month, 1..12 Set any of these to 0 to disable seasonal management of the postheating.	
41808..41811	R/W	E1	Season disable of the cooling: For BA- and BA+/- options 41808: Start date: day-of-month, 1..31 41809: Start date: month, 1..12 41810: End date: day-of-month, 1..12 41811: End date: month, 1..12 Set any of these to 0 to disable seasonal management of the cooling.	

Un soin particulier a été porté à la constitution de cette brochure, néanmoins nous ne pouvons être tenus responsables pour d'éventuelles erreurs et/ou omissions.

P.LEMMENS
AIR MOVEMENT COMPANY

P. LEMMENS COMPANY S.A.

Parc Industriel de Sauvenière, 102, Chaussée de Tirlemont, B-5030 GEMBLOUX

TEL. : +32 (0) 81 62 52 52, FAX : +32 (0) 81 62 52 53

www.lemmens.com

© PLC 09/2011 - Cid 050056